世界顶级摄影大师
World's Top Photographers

Amherst Media
PUBLISHER OF PHOTOGRAPHY BOOKS

深入理解安塞尔·亚当斯经典理论 解读区域系统真正触摸影像本质
专为当代数码和胶片摄影师而作 每位黑白摄影爱好者必备的宝书

解读亚当斯区域曝光系统

Film & Digital Techniques for Zone System Photography

[美] 格伦·兰德 著　　葛霈 张匡匡 译　　乔小兵 审校

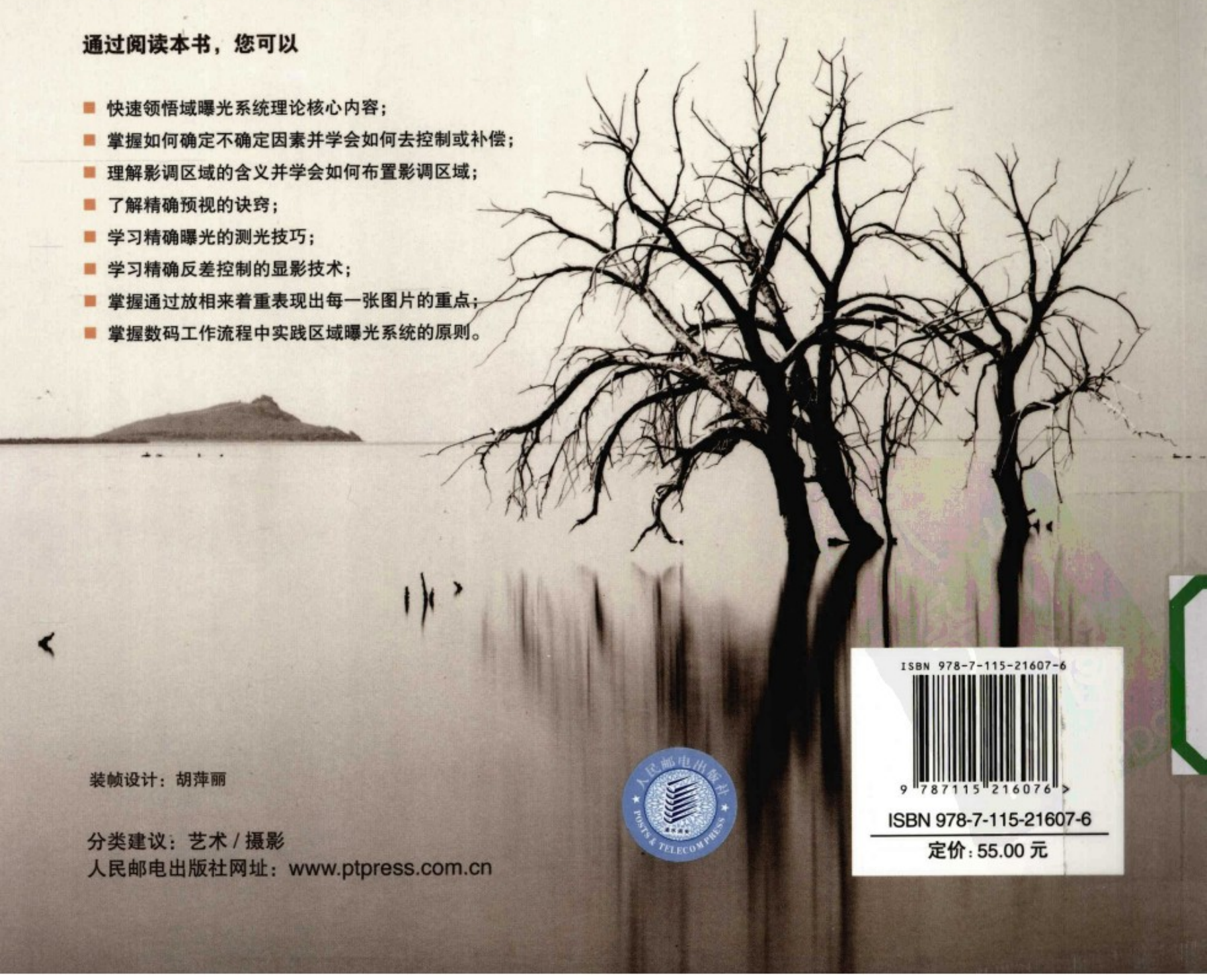
VISIT…

控制摄影并且学会如何实现完美一致的照片效果

作为一个摄影师，区域曝光系统为你提供了捕住影像世界的方法，并以最美的视觉语言（黑白摄影视觉语言）来表达你所看到的事物。布鲁克斯研究所的格伦·兰德博士将在本书中为您阐释传奇摄影大师安塞尔·亚当斯的经典理论，讲述这一处理光线、曝光、显影以及相片制作各环节的系统化方法。根据书中针对胶片和数码工作流程的阶段指导步骤进行操作，你就能够对照片进行统一完整的处理，让你的图像呈现出完美的整体效果。

通过阅读本书，您可以

- 快速领悟域曝光系统理论核心内容；
- 掌握如何确定不确定因素并学会如何去控制或补偿；
- 理解影调区域的含义并学会如何布置影调区域；
- 了解精确预视的诀窍；
- 学习精确曝光的测光技巧；
- 学习精确反差控制的显影技术；
- 掌握通过放相来着重表现出每一张图片的重点；
- 掌握数码工作流程中实践区域曝光系统的原则。



装帧设计：胡萍丽

分类建议：艺术 / 摄影
人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn

ISBN 978-7-115-21607-6
定价：55.00 元

世界顶级摄影大师
World's Top Photographers

解读亚当斯区域曝光系统

Film & Digital Techniques for Zone System Photography

[美] 格伦·兰德 著　葛霈 张匡匡 译　乔小兵 审校

人民邮电出版社
北京

图书在版编目（CIP）数据

解读亚当斯区域曝光系统 / （美）兰德著 ；葛霈，张匡匡译. -- 北京 ：人民邮电出版社，2010.7
ISBN 978-7-115-21607-6

Ⅰ. ①解… Ⅱ. ①兰… ②葛… ③张… Ⅲ. ①曝光控制 Ⅳ. ①TB811

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第074871号

版 权 声 明

Film & Digital Techniques for Zone System Photography, 1st Edition
Copyright © 2008 by Glenn Rand
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, by photocopying, recording or otherwise, without the prior permission in writing from Amherst Media, Inc. CHINESE SIMPLIFIED language edition published by POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS
Copyright © 2009.

本书中文简体版由美国芝加哥评论社独立出版集团（IPG）授权人民邮电出版社独家出版。未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有，侵权必究。

解读亚当斯区域曝光系统

◆ 著　　[美] 格伦·兰德
译　　葛　霈　张匡匡
审　　校　乔小兵
责任编辑　王　琳

◆ 人民邮电出版社出版发行　　北京市崇文区夕照寺街14号
邮编　100061　　电子函件　315@ptpress.com.cn
网址　http://www.ptpress.com.cn
北京盛通印刷股份有限公司印刷

◆ 开本：889×1194　1/20
印张：6.6
字数：216千字　　2010年7月第1版
印数：1-4 000册　　2010年7月北京第1次印刷

著作权合同登记号　图字：01-2009-0395号

ISBN 978-7-115-21607-6

定价：55.00元

读者服务热线：(010)67132705　印装质量热线：(010)67129223
反盗版热线：(010)67171154

内 容 提 要

本书以浅显易懂的语言为你讲述亚当斯的经典理论——区域曝光，通过结合传统和数字影像的特点，讲解区域曝光系统原理，介绍如何在具体拍摄中认识并控制变量的方法，将区域系统合理地应用于影像制作当中，从而进行精确预视，精确控制图像对比度及影像质量。此外，本书还介绍了影像输出的相关技术。

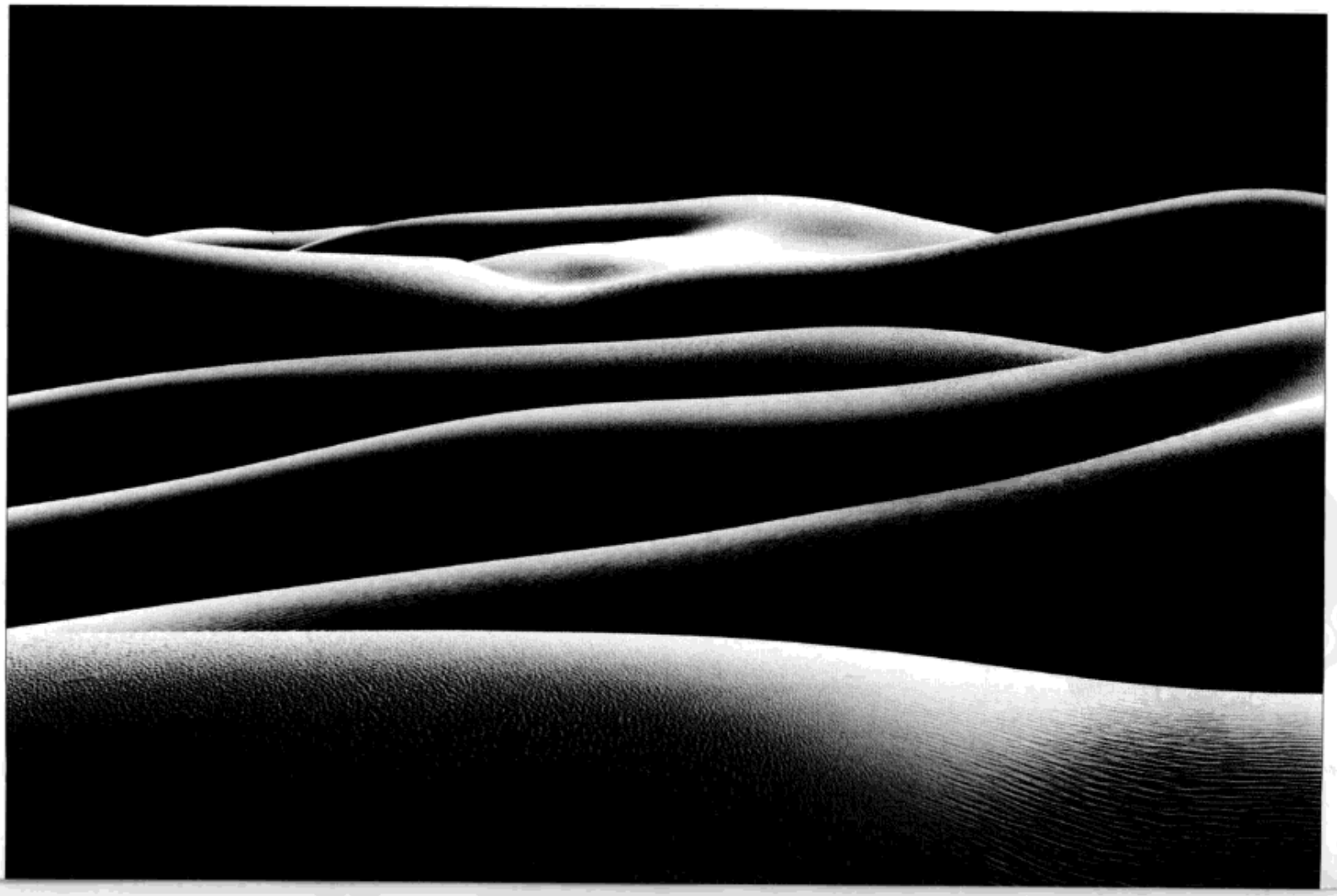
本书可供摄影相关专业高年级学生学习使用，也适合严肃的摄影发烧友及专业新闻纪实摄影师、专业人像摄影师、时尚摄影师使用参考。

序言

身为摄影师，当我们被光线营造的效果所吸引，并以影像的形式记录下来，从而得以与大家一起分享视觉的兴奋。然而，为了使我们的照片所传达出的视觉感受能够与观众进行最有效的沟通，我们必须依靠一些工具与处理方法才能有效地表达出我们的视觉印象。区域系统就是其中之一。它使我们可以精确地记录下我们对世界的视觉印象，并以最美的视觉语言（黑白摄影）表达出来。

对页图片的摄影师：格伦·兰德

下图摄影师：克里斯托弗·布劳顿



概念

区域系统理论以脑中想象的最终照片效果来指导摄影的全过程。在创作之初就要求按照这种理论进行思考，这意味着影像处理的最终结果与寻找拍摄场景同等重要。我们将这一思维方式称之为预想。

为了向观众展现出符合自己预想效果的照片，我们必须了解光线对拍摄场景的影响，以及负片记录场景信息的工作原理。我们还必须能控制曝光以确保获得从纯黑色到纯白色之间的最大的影调范围（在区域系统中以影调区域的数量来表示）并且能捕捉到场景中重点区域的细节。当我们拍摄的胶片满足了上述条件，我们还必须采用最佳的显影处理方式以确保制作出的照片符合自己预想的效果。

区域系统理论用头脑中想象的最终照片效果来指导摄影的全过程

虽然区域系统理论看起来比较复杂，但只要根据它所要求的步骤进行就可以使你的操作方式越来越统一并且获得越来越好的结果。当你每次的操作手法越来越一致，你就能够对自己的照片进行更加自由的控制。当操作的一致性取代了成功的偶然性，你的视觉感受就能够完美地呈现出来了。

尽管区域系统理论可以从技术上确保你的照片十分完美，但是仅仅根据这个方法还不能将你的照片变成艺术。毕竟，在无话可说时，口才再好又能怎样呢？所以本书除了强调有关高品质黑白照片制作的技术方法，还阐述了如何通过黑白摄影与你周边的世界进行沟通与交流，这也是决定你是否能在艺术上获得成功的关键。

右图的摄影师：大卫·鲁德曼

目录

第1章　入门知识 …… 9

变量与常量…… 9

变量的控制…… 10

第2章　了解光线 …… 19

色彩与影调…… 21

“观察”场景：人类的视觉与摄影…… 23

光线的性质…… 25

第3章　分区标尺 …… 29

暗部区域（0区、1区和2区） …… 30

细节区域（3区、4区、5区、6区和7区） …… 32

高光区域（8区、9区和10区） …… 35

第4章　区域选置 …… 39

倒易律法则…… 39

感光特性曲线…… 40

区域的选置…… 41

选择性的测光方法…… 43

第5章　图解区域系统 …… 47

杂光…… 47

影调关系…… 50

影调的扩张与压缩…… 52

第6章　显影 …… 57

相纸…… 57

胶片…… 60

绘制胶片曲线…… 61

精确显影…… 68

第7章　拍摄 …… 69

整体式区域控制…… 72

间距式区域控制…… 76

入射光测光…… 80

操作记录表…… 80

第8章　机内反差校正 …… 83

滤镜…… 83

遮挡式曝光…… 86

预先曝光…… 89

倒易律失效补偿…… 92

利用倒易律失效进行影调扩张…… 93

第9章　高级暗房技术 …… 97

总体控制…… 97

显影控制…… 97

可变反差印放…… 100

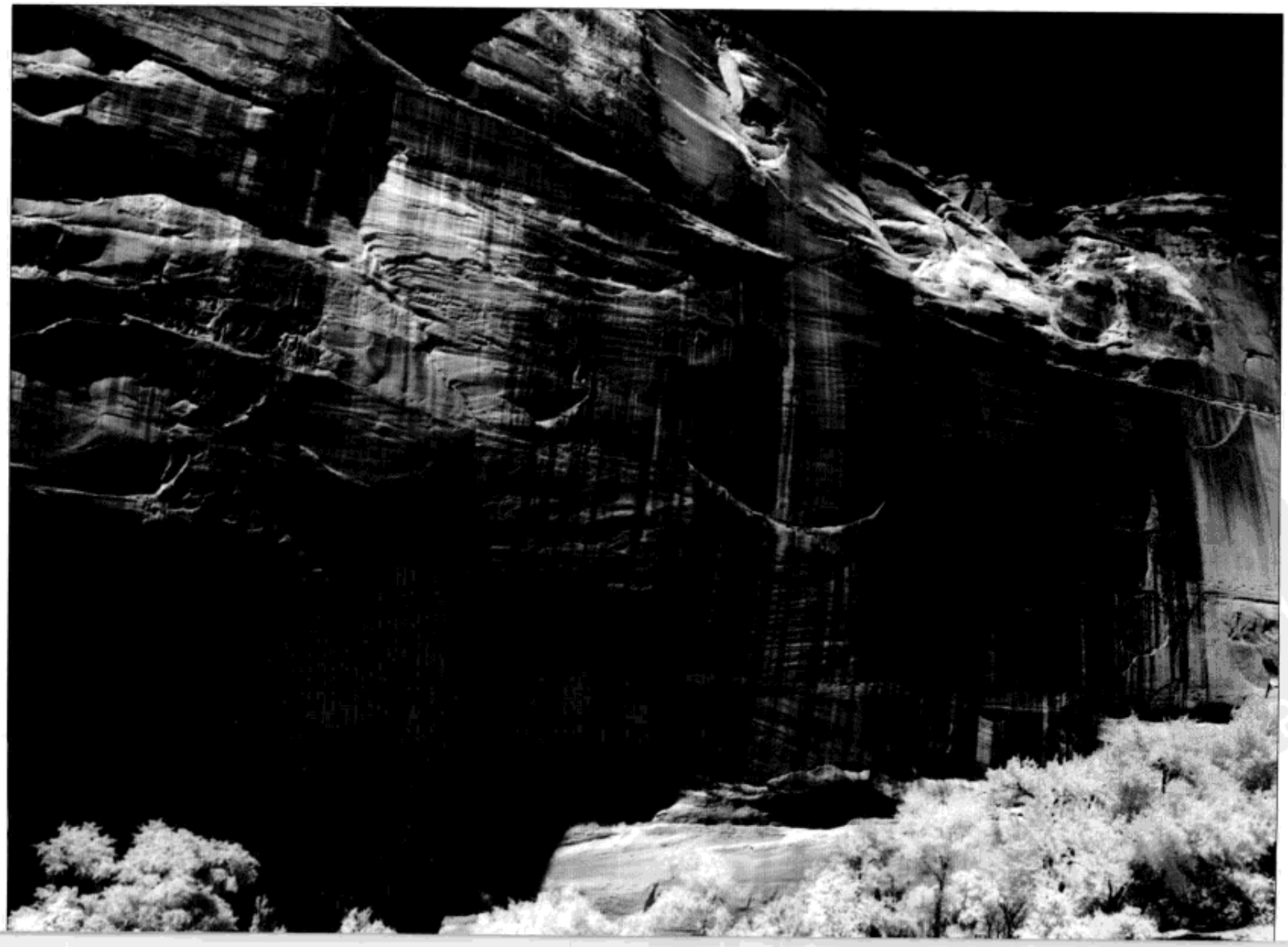
局部控制…… 101

利用滤镜遮挡与加光…… 104
预感光…… 105
漂白…… 106
负片的加厚/调色处理 …… 108

第10章　区域系统理论在数字摄影中的应用 … 111
数字摄影在运用区域系统理论时的问题…… 113
确定数字区域系统的构成…… 117
测试…… 118
数字区域曝光…… 121
使用数字区域系统…… 124
图像后期处理…… 125
输出…… 130
高动态范围影像处理…… 130

结论…… 131
处理视觉语言的个人方式…… 131

下图的摄影师： 大卫·鲁德曼



第1章

入门知识

运用区域系统理论要求用科学的方法来创造艺术。为了创造出符合预想效果的影像，我们必须完全理解现场光对拍摄场景的影响，以及如何捕捉到更多细节和如何选择最佳的显影方式以满足制作出色的照片的要求。当摄影师们掌握了基于区域系统理论的操作步骤时，他们就能很容易地预想出照片的最终效果。随着技术上对获取成功的影像效果有了保证，我们也会有更多精力可以投入到寻找合适的拍摄场景和构图上。

变量与常量

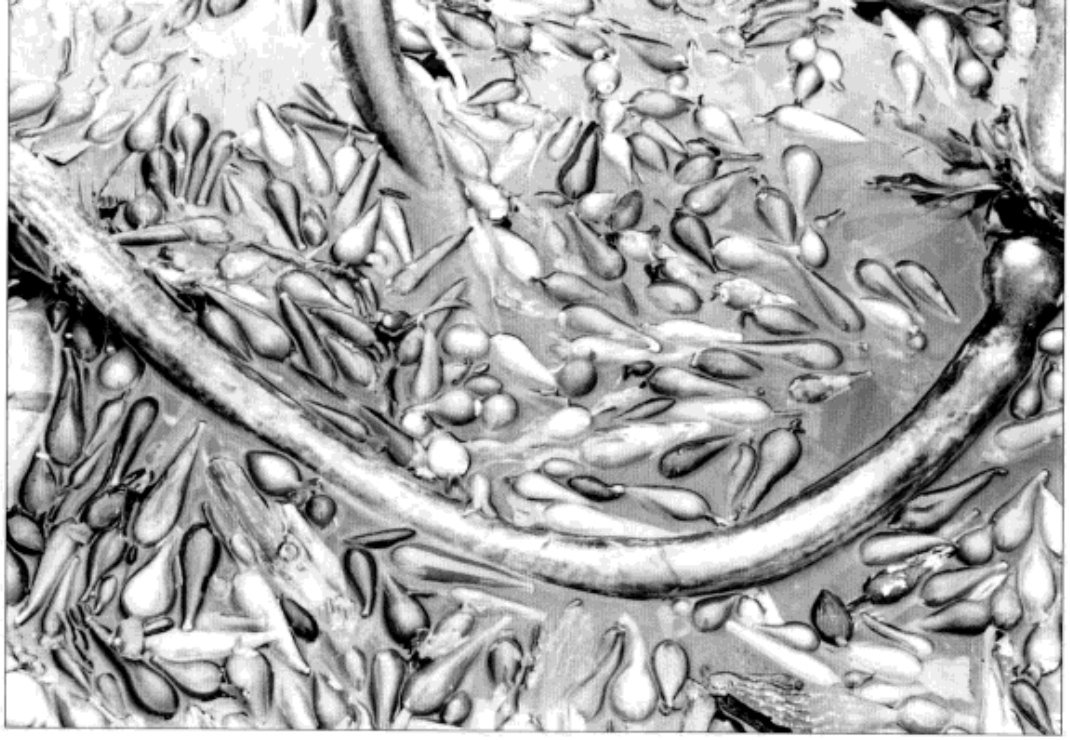
在创造影像的过程中，有超过5000个变量（更精确地说，应该是各种因素的组合）参与其中，这还不包括滤镜的使用与高级暗房印放技巧在内。拍摄场景中的光线、曝光、胶片种类与感光度、快门速度与光圈、在显影过程中的各种影响因素以及照片印放过程中的各种选择等诸多因素都能够影响影像的最终效果。

由于大量不确定因素的存在，所以成功地创作出能表达自己艺术眼光的作品的机会是很低的。因此，在我们开始运用区域系统理论时最重要的任务之一是控制与排除一些变量以及它们对照片所产生的影响。操作过程的标准化是制作出理想照片的关键，否则你将无法预知所能够实现的效果。

使用区域系统理论要求用科学的方法来创造艺术。

在众多的变量中，唯一不可以控制的因素就是光线（在摄影棚工作除外）。所以，它被认为是独立变量，也就是说，我们不能控制它的变化。而影像处理过程（显影和印放）中的其他方面则都是非独立变量（我们可以控制它们的变化）或常量（它们不发生变化）。

我们在摄影系统中通过对非独立变量进行有效的控制，可以弥补常量与独立变量的影响。



左图摄影师：大卫·鲁德曼

下页图摄影师：罗伯特·史密斯

变量的控制

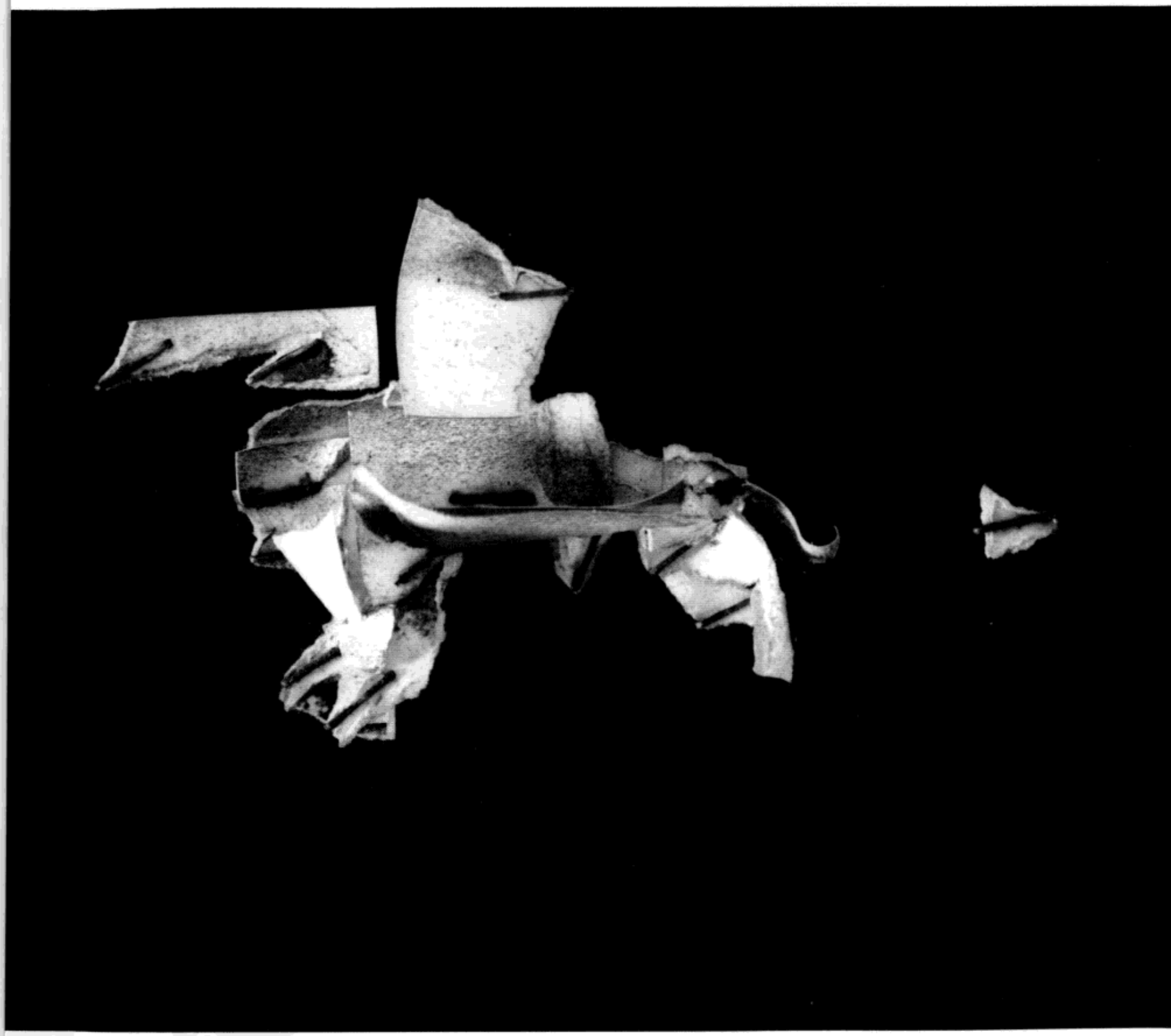
校准光圈与快门速度。快门速度校准是摄影过程标准化的首要步骤。如果是弹簧机械装置控制快门速度，那么快门的速度就取决于弹簧的强度、老化程度以及可靠性，这也给我们的拍摄过程引入了未知的变数。你可以使用快门速度检测仪或去专业相机修理店对镜头进行检测。除非快门速度误差过大（误差超过1/3挡），一般的误差可以加入到曝光计算中对结果进行修正。如果标称快门速度和实际快门速度之间存在较大的差异，这个镜头或快门系统就需要进行修理了。

大多数相机的光圈都有定位设计，即转到位以后可以感觉到有“咔嚓”的定位感，这样可以保证在操作过程中光圈不易偏移。如果光圈过于松滑，无法定位，你应该去专业的相机修理店进行检查。

快门速度校准是摄影过程标准化的首要步骤。

胶片速度测试。在应用区域系统理论之前的另一个重要的步骤就是测试胶片的感光度。测试胶片感光度可以让你确保相机上所设定感光数值与所选用胶片的标称感光度相匹配。测试过程包括以下几个简单步骤。

测光：测光可以让我们了解现场光是如何影响曝光结果的。对于拍摄出一张好的负片，使之能制作出符合我们预想的照片，这一点是至关重要的。测光表能够测量入射光（落在被摄对象上的光）或反射光（被摄对象或拍摄场景中物体所反射出的光）的光量。对我们来说，反射式测光表是最好的选择。



反射式测光表有3种类型。最常见的一种就是TTL测光表（通过镜头测光），此类测光表通常内置于相机之中。当我们使用区域系统理论时，作为测光工具，这种测光模式会比其他类型的测光表更好用。在使用TTL测光表时，先要将其设为点测光模式，如果没有点测光模式，就要尽可能靠近被测物体测光而不是远距离测取读数。手持式平均测光表是第2种类型。它的缺点是你必须尽可能地靠近被摄对象才能把测光表精确地对准你所希望测量的影调区域。第3种是点测光表，它是一种测光角很窄的测光表，可以精确地测量出被摄对象中很小的区域内所反射出的光量。此类测光表可以在远离被摄对象或影调区域的情况下进行测光。在运用区域系统理论时，点测光表是你最佳的选择。

左图摄影师：克里斯托弗·布劳顿

上图摄影师：克里斯托弗·布劳顿

现在，多数测光表都采用液晶数字显示读数，但是外界自然过渡的光线所产生的模拟信号在转化为非连续的读数时会产生一些小问题。如果你在使用数字式测光表，一定要记住实际上的影调区域是介于你的测光表相邻两个读数之间的。尽管这种偏差对大多数照片没有影响，但是对于少数照片会产生明显的影响。了解光线的细微变化正是区域系统理论的核心所在。

测试卡：要进行胶片感光度的测试，你需要拍摄一个均匀光照下的被摄对象。最好采用中央有一个大的黑色方块的白板（或者说是带有白边的黑卡）。这样的测试卡在测试胶片时会把环境光的影响也考虑在内。因为测试卡中的白边会反射一小部分光线到相机的镜头，这会产生一点杂光，会对曝光结果产生一定的影响。

由于杂光在所有的拍摄中都是不可避免的，可视为场景光的正常组成部分，所以我们设计的白边以反射杂光也是为了模拟自然的光照效果。如果需要的话，你也可以使用单色的测试卡。因为我们需要获得一张较薄（低密度）的负片，所以就要用一个深色的测试卡，比如标准灰卡或是深色的卡纸。无论你选择何种测试卡，

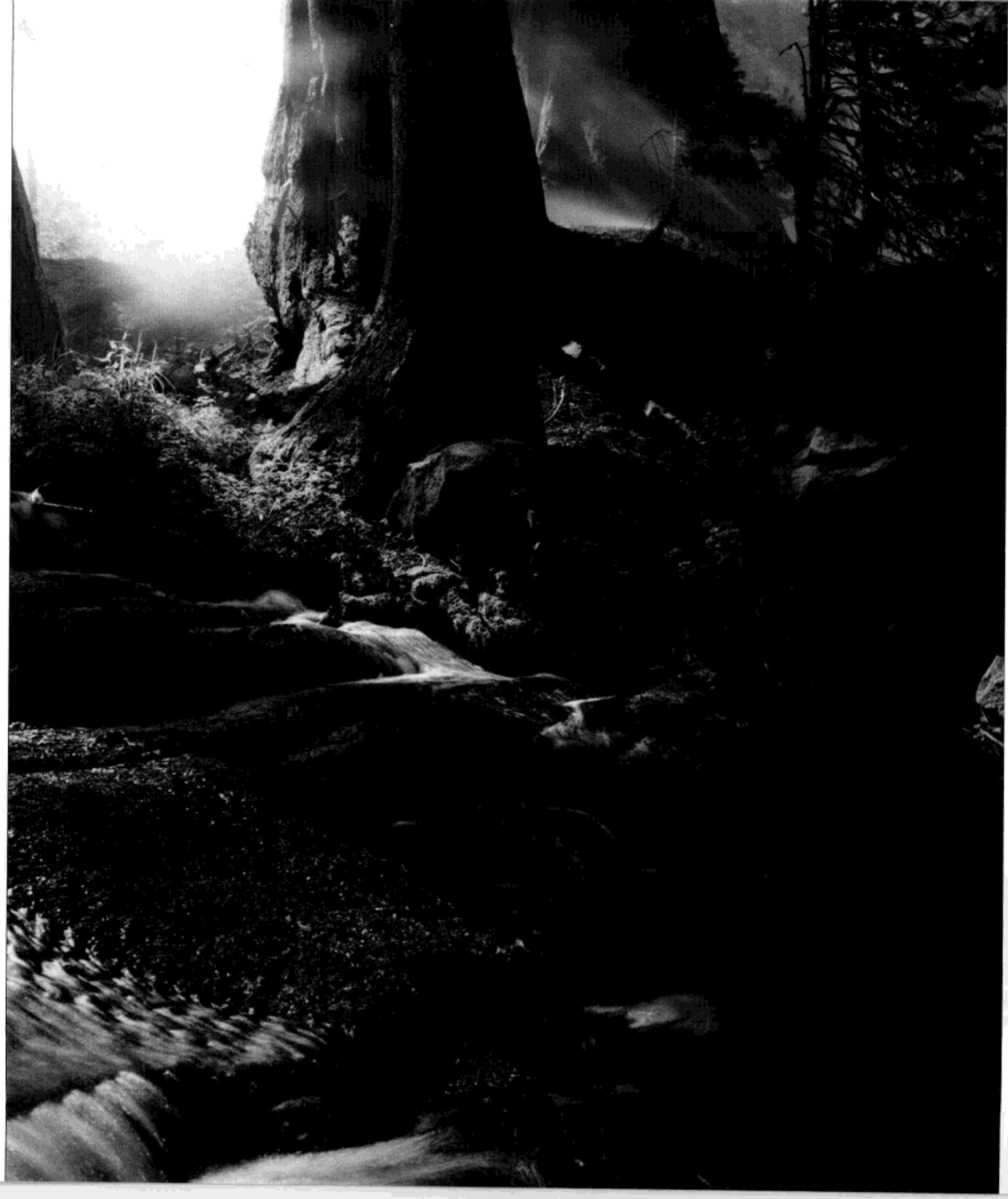
它必须有足够大的尺寸来充满整个取景器（至少8英寸 × 10英寸），对焦点应设在无穷远处，拍摄时不需要合焦。在测试之前，要先对深色卡的中心与四角测光，这5个位置测得的读数应该都是相同的。如果5个数值存在着差异，就表明被摄对象并没有均匀地受光。

拍摄地点： 你可以在大楼的阴影处或者有云的天空下进行拍摄。不要在浮云蔽日（光线条件变化频繁）的日子进行胶片测试。如果你使用人工光线进行拍摄的话，要注意在钨丝灯下和在日光下的拍摄效果是不同的。当然，你也可以使用雷登80A滤镜来补偿钨丝灯光和日光之间的色温差。

三脚架： 将相机安装在三脚架上可以确保拍摄中相机的稳定，当你进行连续拍摄时，这样也可以避免重新构图的麻烦。

左图摄影师： 克里斯托弗·布劳顿

下页图摄影师： 格伦·兰德



左图摄影师：克里斯托弗·布劳顿

技术注意事项：有些相机的光圈可以按1/3挡调节，有些则是1/2挡，还有一些只能整挡调节，所以在开始测试之前，应该掌握相机的各种设置。如果你不能确定，请查阅相机使用手册。

不要在浮云蔽日（光线条件变化频繁）的日子进行胶片测试。

以下是胶片速度测试的具体步骤。

1. 将相机设为手动拍摄模式并将镜头对焦点调至无穷远，不取镜头盖先空拍两张。

2. 然后，取下镜头盖准备对测试卡进行拍摄。

3. 将测光表或相机的感光度设定为胶片标称感光度的1/4（例如：如果你使用感光度为ISO100的胶片进行拍摄，将测光表或相机的感光度设为ISO25，如果你使用感光度为ISO400的胶片进行拍摄，则将测光表或相机的感光度设为ISO100）。

4. 对测试卡的暗部测光（注意：在拍摄下一张之前不需要重新测光了）。

5. 在测得的曝光值的基础之上降低4挡（例如：测光表的读数是光圈f/5.6、快门速度1/15秒，那么实际曝光

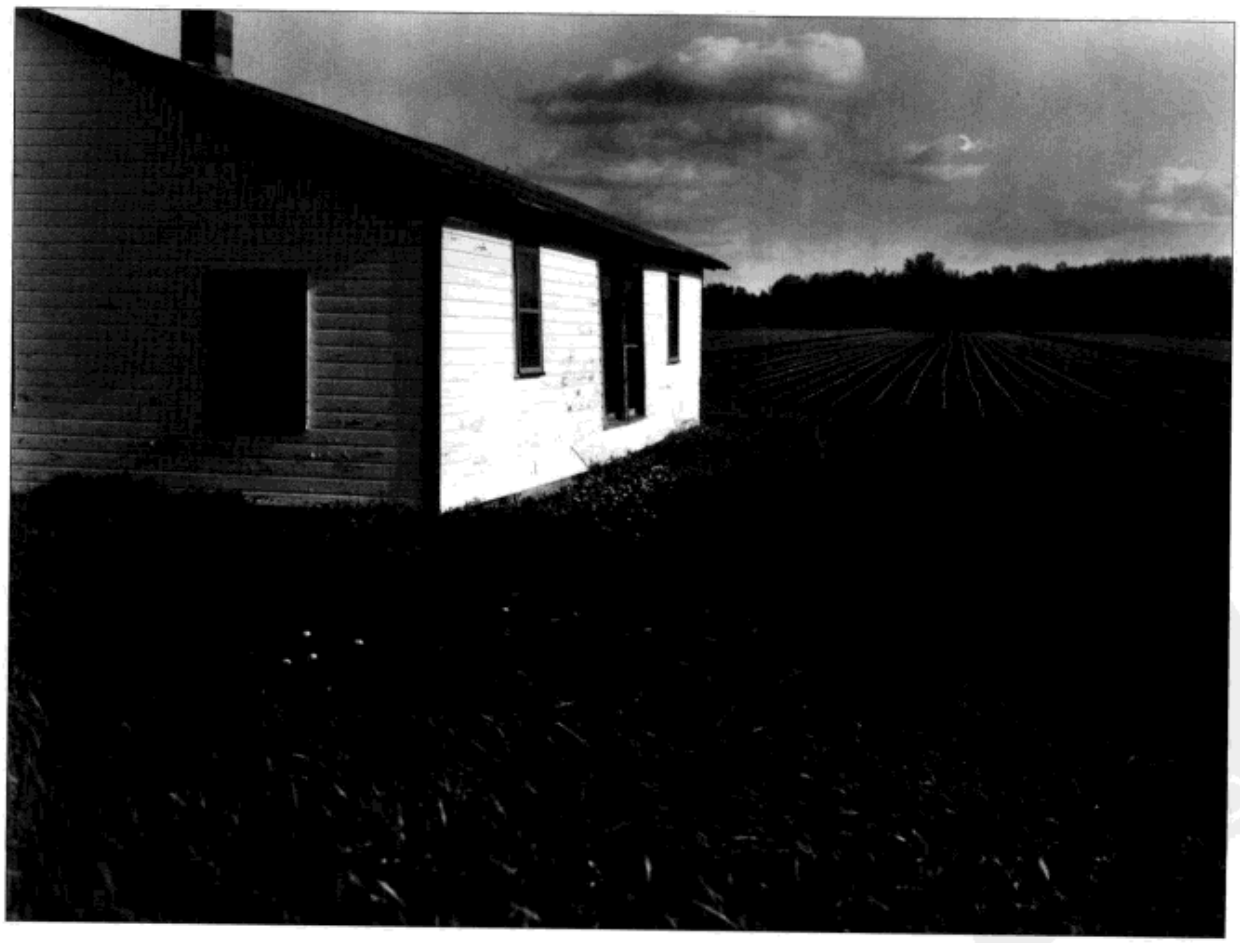
值就应该是光圈f/5.6，快门速度1/250秒或等效的曝光组合）。从镜头的最大光圈（最小的f值）开始测试，将镜头对焦点调至无穷远并且让被摄对象充满整个取景器。确保焦点不在测试卡上，然后拍摄一张。

重新设置相机的感光度，使其与胶片标称感光度相符，并且采用正常曝光拍完这卷胶片。

6. 按光圈变化的最小单位（例如：1/3挡或1/2挡）缩小1级（注意：不是1挡）并再拍一张。

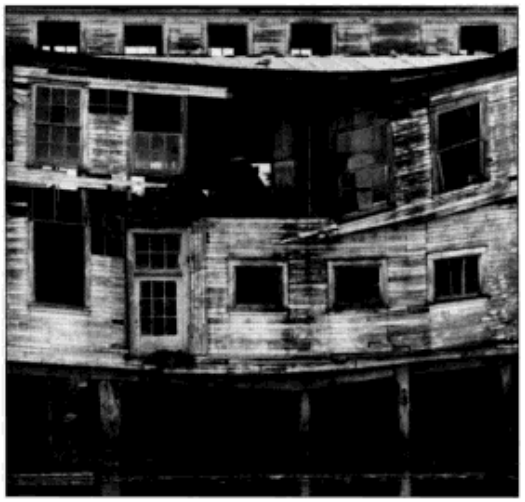
7. 如果你的相机可以按1/2挡来调节光圈的话，你需要重复第5步和第6步直至拍完7张（包括镜头盖未打开时所拍摄的2张照片，共计9张）。如果你的相机可以按1/3挡来调节光圈，你需要重复第5步和第6步直至拍完10张（包括镜头盖未打开时所拍摄的2张照片，共计12张）。

8. 重新设置相机的感光度，使其与胶片标称感光度相符，并且采用正常曝光拍完这卷胶片。如果不拍完这一卷，显影液就只会集中在较少的几格胶片上起作用，可能会导致测试的那几格胶片显影过度。



右图摄影师：格伦·兰德

我们采用一系列不同的曝光数值完成了一整卷胶片的拍摄，这就是在确定这种胶片的精确的曝光参数（具有一定区域系统理论基础的读者会发现在第5步中降4挡拍摄，然后再逐级升挡拍摄，我们所获得的其实就相当于不同感光度下的I区的曝光结果。关于“区”的概念，将会在第3章中进行详细阐述）。



上图摄影师：克里斯托弗·布劳顿

采用正常的显影方法和时间来冲洗胶卷。冲洗出的胶卷开始会出现两格空白的胶片，然后是一系列密度较低的胶片，并且密度会逐步降低至零。

胶片晾干之后，使用透射式密度计来测出负片的密度值（以下的说明是基于ISO100的胶片之上的。如果你使用其他感光度的胶片，最终的结果会比较相似但是感光度的列表应该是不同的）。详见以下的说明：

1. 使用透射式密度计测出胶卷起始处两格空白胶片的密度值（镜头盖未打开时所拍摄的2张照片）。透射式密度计的读数就是感光材料的片基加灰雾所得的胶片密度（英文简称FB+F）。

2. 然后用透射式密度计测出后面拍摄的胶片密度值，并且记录在下表中。影调最暗的一格胶片应该是“FB+F”之后的第一张胶片，影调最亮的胶片应该是最右侧的。

如果在胶片速度测试中，所使用相机的光圈的最小调节单位是1/3挡，请使用以下这一表格：

FB+F =	25 =	32 =	40 =	50 =	64 =
80 =	100 =	125 =	160 =	200 =	

如果在胶片速度测试中，所使用相机的光圈的最小调节单位是1/2挡，请使用以下这一表格：

FB+F =	25 =	32/40 =	50 =
64/80 =	100 =	125/160 =	200 =

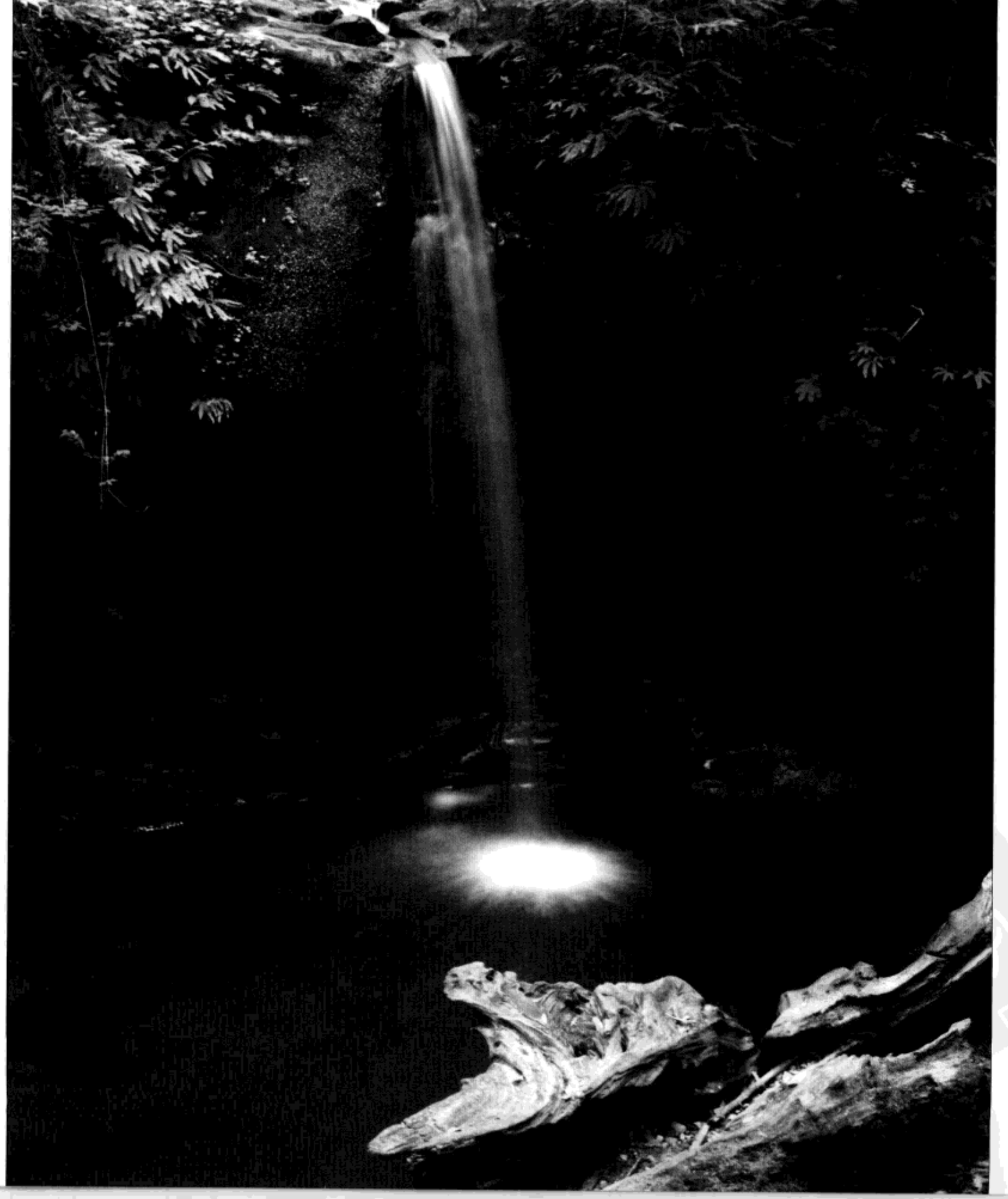
最终，你选定的该测试胶片的感光度就是其密度值尽可能接近FB+F+0.10（感光材料的片基加灰雾的密度值再加0.10所得的数值）的那个。如果这一数值正好介于两个感光度中间，则选择较低的那个作为该胶片的实际感光度。

第2章

了解光线

要运用区域系统理论，你必须了解光线是如何影响被摄对象或拍摄场景的。此外，当你采用黑白胶片来拍摄时，你还需要学习光线是如何转变成从纯黑到纯白的一系列影调（我们将这些影调称之为“区”，这个概念将在第3章中进行详细地阐述）。随着对光线的认识逐渐加深，你就能够“读懂”你的拍摄对象并且可以决定采用何种曝光和显影，从而让你能制作出一张够表达出你创意的照片。

下图摄影师：大卫·鲁德曼



色彩与影调

具有丰富影调的图像能够表现出场景中的更多细节。

光是一种能量，它让我们能看到万事万物，也使摄影成为可能。有些光是不可见的，还有一些光则能被人眼所感知，并与摄影密切相关，此类光线称之为“可见光”。所有的光都是由各种波长的光波组成的。组成可见光谱的每个波长都呈现为一种特殊的色彩。这一概念支配着我们对外界的视觉感知。尽管它对我们的感知世界十分重要——因为我们靠眼睛来感知万物，但如果我们要把场景“看”成黑白的，我们还必须学会如何进行彩色转黑白的“翻译”。

把一个彩色的场景想象成一幅黑白的影像，你需要理解各种场景在失去色彩后所呈现的效果。为了估测单色的视觉效果（以黑白的形式观察），有些摄影师会通过琥珀色滤镜（例如：雷登80滤镜）来观察场景。这个滤镜会使景物全呈现为棕色。此外，眯着眼睛观看通常也是减弱色彩的一种方法，但这只是减弱光线的强度，并不能改变色彩或影调范围。

在一幅黑白影像中，场景中一系列的亮度变化被称为影调。影调十分丰富的图像能够表现出更多的细节。试想一下一张仅由纯黑与纯白所构成的图像会是什么样子？现在，再试想一下一张由丰富的影调（从纯黑影调、暗灰影调、中灰影调，再到亮灰影调与纯白影调）所构成的图像。

上页图摄影师：大卫·鲁德曼

下图摄影师：克里斯托弗·布劳顿

上图摄影师：克里斯托弗·布劳顿

当一幅图像包含了丰富的影调时，我们应该能够注意到深暗的树木在蓬松的积雪上投下的柔和的阴影，我们还应该能注意到被摄者的皮肤的影调比她的头发要浅一些，但比其毛衣的颜色要深一些，我们甚至能看清衣服的图案与肌理，所有的一切都被不同的影调表现得淋漓尽致。

“观察”场景：人类的视觉与摄影

制作一幅高质量的黑白影像，其关键就是学会预想彩色的场景转化为黑白之后的效果。然而，在我们能够预测出最终的效果之前，应该先研究人类感知能力与摄影捕捉图像的能力之间所存在的差异。

人眼所能感知到的影调范围，比胶片所能记录下的或照片上表现的范围要大很多。人的视觉系统可以接受1000000∶1的动态范围。这一动态范围能够让人类在深夜星光下或太阳直射时都能看清白纸上的黑色图像。我们甚至可以直视太阳，虽然这会令人感觉十分刺眼，还有损伤视网膜的危险。

左图摄影师：克里斯托弗·布劳顿

上图摄影师：大卫·鲁德曼

但这意味着我们能够看到20挡的影调范围。而胶片，在正常显影的情况下，只能够捕捉到1000∶1的动态范围，这相当于10挡的影调范围。由于我们能感知到的影调范围比摄影能捕捉到的影调范围要广，所以当我们尝试进行拍摄时，必须学会调整判断光线动态范围的方法。这也是区域系统理论的一个主要概念。

相比摄影，人类的视觉还具有另一个优点——色彩自适应。比如说当我们看到一座白色房子位于阴影中的一侧时，我们的视觉系统还是会把它“看”成白色。然而，胶片则没有这种功能。它只能保持动态范围不变。也就是说，胶片记录下的白色房子的背光面将呈现为灰色，而不是白色。幸好我们可以通过曝光控制来调整胶片的动态范围。但是，我们必须认识到当我们在进行曝光控制时，并不是通过改变胶片的曝光宽容度来影响其动态范围，而是运用区域系统理论巧妙地进行拍摄与显影，使得呈现在照片上的景象就如同现实中看到的一样。

通过曝光控制，我们能够调整胶片的动态范围。

光线的性质

反射光。为了使黑白照片呈现出最佳的效果，我们必须了解不同性质的光线对场景，以至最终对照片的影响。在室外场景中，拍摄时的大部分光线都是反射光。

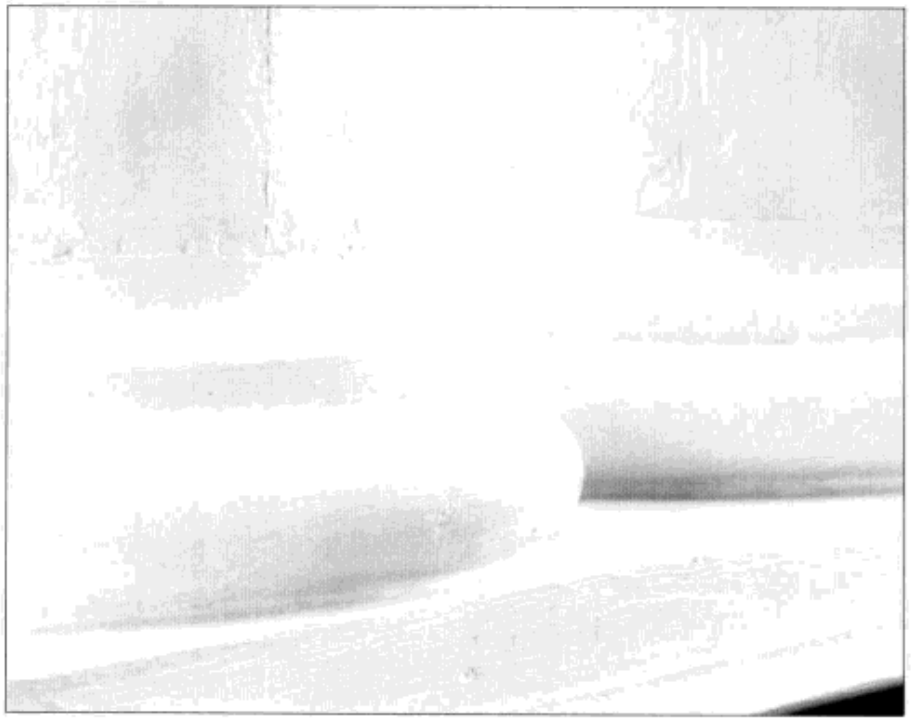
有几个因素会影响到我们所看到以及所拍摄到的反射光。例如：被摄对象的材质（表面是光滑、色泽明亮的，还是粗糙、颜色深暗的）会影响胶片对它们的记录。众所周知，深色物体的反光比浅色物体少。而光线的入射角度以及反射光线的方向同样会对胶片的记录产生影响。比如：表面光滑如镜的物体几乎可以反射出所有照射到其上的光线，但如果反射光线没有射向相机，则几乎没有什么光线会被胶片记录下来。反射性的物体也会对其周边场景的效果产生影响，例如：一面白色的墙壁会将光线反射到拍摄场景中其他的物体上，从而能够提亮阴影并且降低整个场景的反差。反之，一排影调较深的树木则可以通过吸收周围的环境光来增加场景的反差并保持阴影部分不被提亮。

在室外场景中，拍摄时的大部分光线都是反射光。

右图摄影师：格伦·兰德

光线通常都具有色彩倾向，它会影响反射光线的强度。

尽管我们拍摄的是黑白影像，场景中光的颜色同样会对照片的最终效果产生影响。光线通常都具有色彩倾向，这会对反射光的强度产生一定的影响。例如：在日出或日落时，其发出的光线会偏红，所以绿色物体上的反光就不会像中性色场景那样强。同样地，背光处（没有阳光直射的地方）的光线都会发蓝，并且会减少黄色或红色物体的反射率。（切记：我们的眼睛能够自动适应光线的变化，使我们可以根据大脑的判断来感知各种色彩。而胶片则没有这种能力，它只能简单地记录下场景信息。）



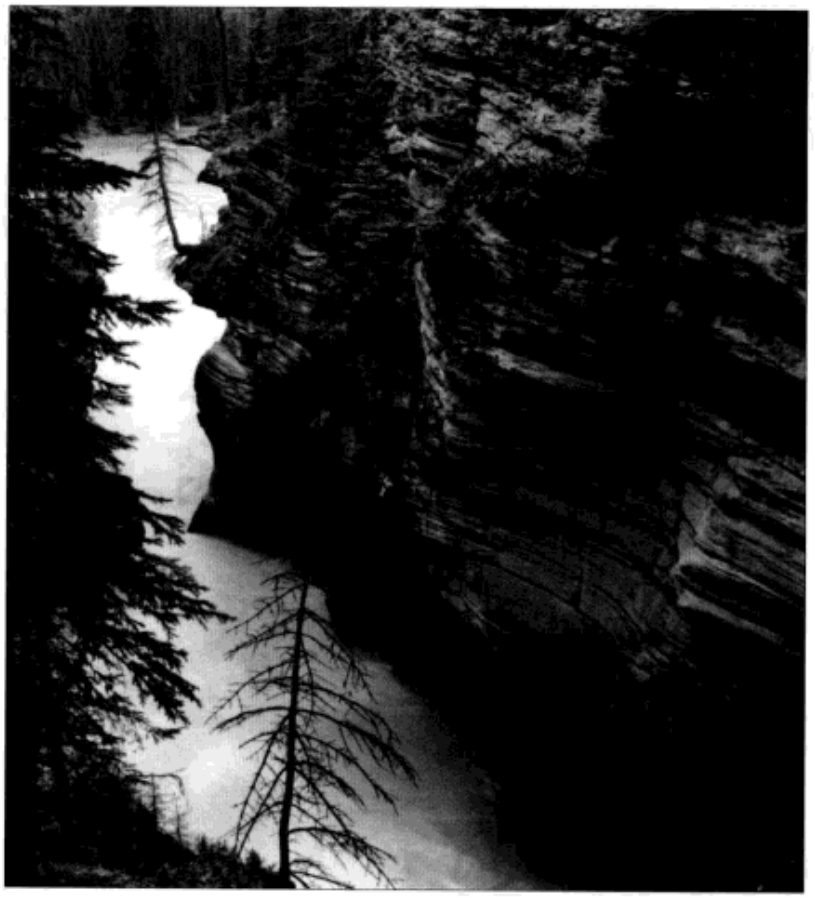
上页图摄影师：格伦·兰德

上图摄影师：罗伯特·史密斯

直射光与漫射光。我们通常用直射（硬）或漫射（柔）来描述光线的性质。当某一光源的位置相距被摄对象较远时或与被摄对象相比非常小时，所产生的就是直射光。这类光线的特点是反差较大。或者说，直射光会产生明亮的高光以及边缘清晰且深暗的阴影。在摄影棚中有可能产生直射光。比如说，被摄体采用单灯照明，而阴影部分几乎没有什么环境光来补光时，这就是一个高反差的场景。对于室外拍摄来说，在一个晴朗的日子，当阳光毫无遮挡地直接照射到地面时，这就形成了直射光。你可以想象一下在大晴天看到的汽车镀铬保险杠反射出的刺眼的光线，其实这也是直射光。

自然界中的漫射光十分柔和，它的特点是所产生的阴影（相比直射光）更柔和（有些情况下，阴影甚至会消失）。在摄影棚里拍摄时，通常让光线透过一个距离被摄对象较近而且尺寸较大的半透明材料，从而获得漫射光。柔光箱是常用的漫射体，然而，它距离被摄对象的远近才是决定光线性质的关键。如果柔光箱距离被摄对象较远的话，照射到被摄对象上的光线仍然会十分硬。此外，柔和的光线还可以通过对被摄体多灯组合照明的办法来实现。当我们在室外进行拍摄时，云层、湿度、光线的方向、海拔高度以及空气中的灰尘都会对光线的质量造成影响。以湿度、雾与雨为例，它们会造成光线的折射，柔化阳光以及场景中反射光的效果，并降低

景物的反差。再比如说，阴天时，阳光会照亮覆盖整个天空的云层，再通过云层照亮大地，当光线穿过云层时会产生多角度的折射，使其照向四面八方。在自然场景中，当阳光被表面较亮的物体（例如：雪地、沙子、浅色的岩壁或甚至是浅色的树木）反射后，其光线会变得更加弥散。这些物体的表面不仅将光线反射到阴影之中，而且还使光线产生漫反射，因为它们的表面都是粗糙的，并且经常会改变反射光的颜色。



摄影师：格伦·兰德

不要把直射与漫射的性质与光线的强度相混淆。光线的强度只与照射到拍摄场景中的光量有关，而与它是直射或漫射无关。所以光线的强度只会影响曝光，但并不会影响光线的性质。

此外，我们还必须注意，不要将场景的对比度范围和光线的直射或漫射的性质相混淆。场景中各部位的反射率差异决定了场景的反差范围。如果拍摄场景的反差很大，那么直射光只会扩大这种差距，而漫射光则只会根据每一种影调的产生来减小这种差距。

甜蜜光[1]。对于很多摄影师来说，还有一种十分有趣的光线，通常称之为“甜蜜光”。在晴朗的日子，这种光线只存在于日出前的半个到一个小时和日落后的半个到一个小时之间，其时间的长短主要取决于天空的情况、一年中不同的时期以及所处的场景。尽管这种光是漫射光，但它的反差范围很大。天空中最明亮的区域位于地平线附近，并且光线缺乏明显的方向性。正因为如此，它会照亮阴影部分，让我们可以拍摄很多原本可能被忽略的场景。

自然界的漫射光十分柔和，它的特点是会产生（比直射光）更柔和的阴影。

现在，我们已经了解了一些光的基本知识，接下来我们可以开始分析负片如何记录光线以及如何通过曝光与显影控制来创作出符合我们预想视觉效果的相片了。

1 译者注：原文为Sweet Light，中文中无相应的现成词汇，参考高尔夫等球类运动中“甜蜜点”的译法，故直译为甜蜜光，指最适合拍摄的光线。

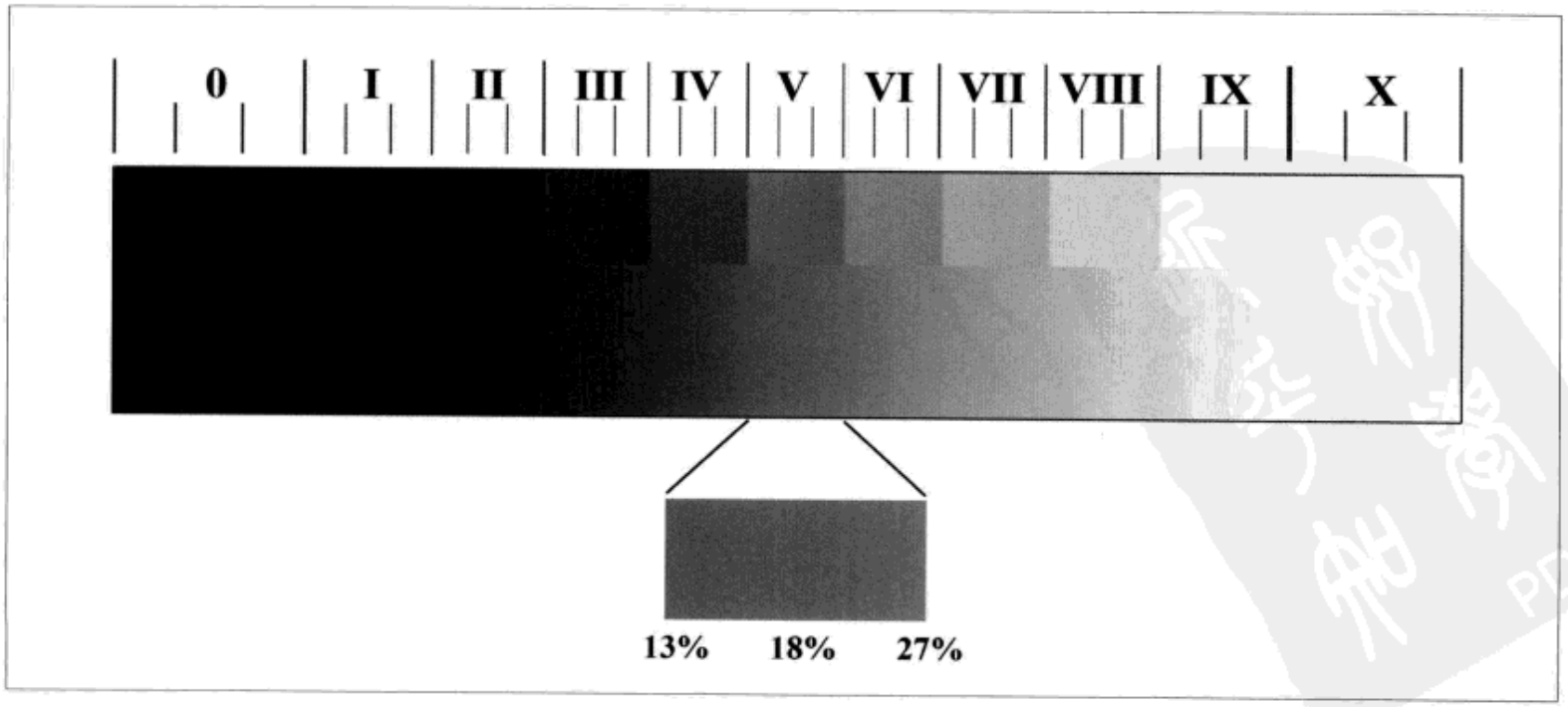
第3章

分区标尺

分区标尺（也被称之为灰阶或区域尺）或许是区域系统中的标志性元素。它是由一系列连续变化的11个不同的影调所组成，标记为0区到10区（从纯黑渐变到纯白）的图案。一旦我们测量了被摄对象的重点区域，就可以借助这一工具把拍摄场景中的影调预想成照片上的密度。（注意：有些人在运用区域系统时采用10个区（从0区到9区）的分区标尺。但这两种标尺都可以帮助你拍摄出优秀的照片）。

接下来，你可以了解到对这11个影调区的详细描述。分区标尺可以分成3个独立的部分：暗部区域、细节区域以及高光区域。暗部区域可以使像片的影调更加丰富，虽然它并不能提供细节，但是却能够表现出深暗的影纹。细节区域则是整张照片的信息载体。高光区域能够为照片增加亮点与活力。暗部区域与

下图显示了由黑到白的连续渐变条是如何划分成一系列区域的。胶片与人类的感知系统都会对场景中的高光和暗部区域的反应进行压缩，因此当影调区域向黑白渐变条的两端移动时，影调区域的范围就会扩大



高光区域的相互比例决定了照片的影调范围与反差。

然后，你还会了解到对影像中不同区域的特征的描述。它们是：（1）影纹——能察觉到影调变化，但没有图像信息；（2）微弱的细节——包含信息量较少的图像信息；（3）肌理——具有一定锐度的重复的影调变化；（4）清晰的细节——可以提供丰富的图像信息，让我们可以很容易识别该被摄对象。

在谈到如何对拍摄场景进行预想时，我们还必须先讨论预想和对照片或负片上适当的位置进行密度测量的关系。

暗部区域（0区、1区和2区）

0区（纯黑）。0区表示纯黑色，也就是说它是你在相纸上所能够获得的影调最深的黑色。真正的黑色是不反光的，但这很难实现。对于负片来说，就是没有可用密度。

黑色能够赋予照片厚重感，但也可能会使照片失去活力。到目前为止，也没有一个硬性的规则，要求0区在画面中的比例达到多少方为合适。黑色为照片的动态范围建立了基础，还为图像的暗部区域创造了影纹、肌理和各种细节。黑色过多有损照片的影像效果，因为在这样的区域里将看不到什么细节，而细

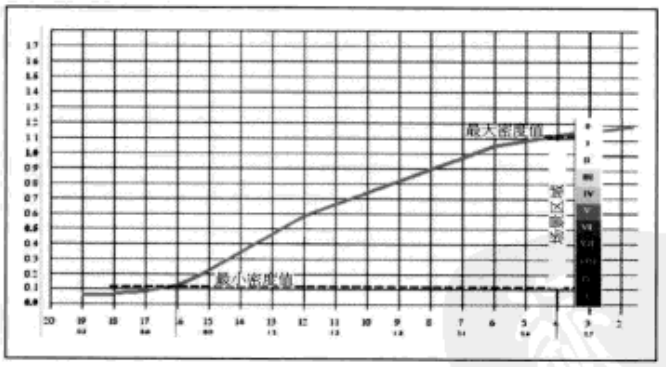
有关光密度的术语

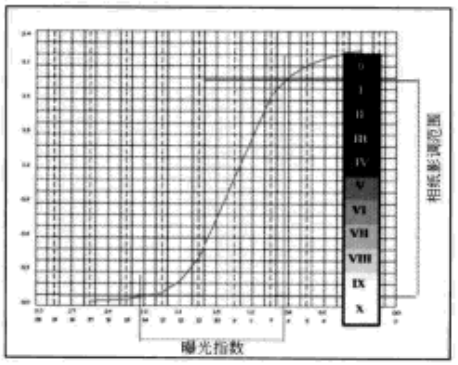
在下列内容中，我们将会使用一些光密度的专业术语来讨论一些影调区域的问题。我们会从两个方面进行说明，其一是如何运用这些概念，其二是美国国家标准协会（ANSI）关于这些概念的定义。最小密度值（Dmin）是区域系统理论中非常重要的术语之一，它指负片上可用的最小密度（ANSI 将它定义为胶片片基密度 + 灰雾密度 +0.04，也就是 FB+F+0.04）。同样的，最大密度值（Dmax）则是指负片上可用的最大密度（ANSI 将它定义为负片最大密度的 0.9 倍）。这两个数值表现为负片的趾部（最低密度区或胶片曲线开始抬升进入直线段的起始处）与肩部（最高密度区或胶片特性曲线直线段的终点）。负片中低于最小密度值的所有密度最终在像片上都会表现为黑色，而高于最大密度值的所有密度则都会表现为白色。

位于趾部末端并且曲线开始进入线性段的起始点就是所谓的“速度点”（Speed Point）。它所代表的密度值就是 FB+F+0.10，我们用它来确定曝光参数。

在下面的胶片特性曲线图中，红色线条表示负片的密度，底部水平虚线表示最小密度值，上部水平虚线表示最大密度值，分区标尺表示负片上不同的密度所能形成的不同影调区域。位于最小密度值之下的密度区域表示它位于影调区的末端，在相片上显示为黑色，位于最大密度值之上的密度区域则表示它在相片上将显示为白色。

相纸特性曲线与胶片特性曲线具有相同的组成结构，尽管我们不能测量它的速度点，因此，ANSI 对其最小密度的定义为：白色或相纸纸基密度（B）+ 灰雾密度（F）+0.04，对最大密度的定义为：纯黑色的 0.9 倍，其颜色看起来几乎就是黑色。





上图 胶片特性曲线与影调区域

左图 相纸特性曲线与影调区域

由于天空反射到光滑的水面上呈现为较深的中灰色调，所以水面上的暗部区域（0区、1区和2区）只表现出影纹。只有和较亮的影调区域进行对比时，这些影调区域才能呈现出来。

摄影师：格伦·兰德

节恰恰是把你的视觉感受传递给观众的桥梁。由于缺乏细节，面积较大的0区会让人觉得像一个黑洞，你发现它会吸收画面的活力，让影像显得沉闷压抑。

1区（近似于纯黑）。这一区域的影调与0区很难进行区分，如果在没有与纯黑相比较的情况下，很容易误认为它就是0区。在前面的胶片速度测量的章节中，你已经知道了用密度计测量FB+F+0.10的重要性。在此，需要强调的是FB+F+0.10就等于1区的密度值。

正如在上页我们讨论过的，FB+F+0.10的密度值确定了胶片特性曲线直线段的起始点。从这一点开始，我们能看到随着曝光的增加密度会产生显著的变化。在可感知的基础上，这意味着从这点开始，每增加一挡曝光，密度也会随之增加一个区。因此，1区也就成为区域系统中最容易预想的区域。这个预想的概念就是倒易律的全部内容（注意：倒易律以及特性曲线将在下一章中进行详细的论述）。

2区是除了表现影调之外还能提供图像信息的最暗的影调区。

由于1区与纯黑非常接近，所以它与0区具有相似的性质；但它也会形成影纹、肌理以及图像中暗部区域的细节。此外，它还能使图像产生一些细微精妙的变化。一些摄影初学者通常会放弃1区影调——采用高号数的滤镜或高号数的相纸。这会让画面变得单调枯燥，而且会放大画面中的纯黑色区域，使照片显得更压抑沉闷。当我们观察场景时，1区通常就是看起来最黑的区域。

2区（有影纹的暗部）。2区是除了表现影调之外还能提供图像信息的最暗的影调区。相片中的2区具有约5%的反射率，这种反射率比我们通常称之为黑色的反射性稍高一点。在2区区域中还可以看到轻微的细节和影纹，因为它并不是最暗的影调。但是，它表现不出像3区那么多的影纹或肌理。

由于2区位于胶片特征曲线的直线段，所以它是第一个始终可以进行“选置”的区域。我们可以通过反射

式测光表测出曝光数据，并且在此基础上降低3挡曝光来获得2区的曝光参数。我们将在下一章详细讲述“区域选置”这一概念。

细节区域（3区、4区、5区、6区和7区）

3区（暗部细节）。在很多方面，3区都是一个最重要的影调区域。它是我们能看到清晰细节的几个区域中影调最深的一个。3区确立了影像的基调，就像旋律奠定了一首歌曲的基础一样。

如果你选择把主要的图像信息都放在3区来表现，那么最终的照片效果很容易呈现出一种神秘感，那是由于在那些区位更高的细节区域更多地是作为画面的高光或突出的重点，而不是发挥信息载体的作用。

不论你选择3区来表现什么，它都值得重视。在一些优秀的摄影作品中，它很少在拍摄时就恰好位于3区。你必须决定让场景中那些暗部区域表现出细节，并把那些区域选置到3区。

3区的曝光是确认正确曝光的基本标准。这是因为，无论你采用什么样的特殊显影手段，如果曝光时胶片时没有记录下暗部细节，在负片上就不会呈现出任何影像。所以，我们通常将3区作为暗部测光法的测量区域，同时3区也可作为平均测光法的暗部测光区（详见本书第43页的内容）。这对摄影初学者来说比较难以掌握，因为他们通常会测量场景中最暗的区域，而不是较暗但又具有一定细节的区域。

4区（影调较深的中灰区域）。4区是一个具有丰富细节的过渡区域，因为4区是暗部过渡到亮部的起始区域。4区与6区这两个过渡区域对于照片的反差起到决定性的作用。如果过渡区域被缩小，影像就会显得反差较大。我们必须了解4区对照片的效果所起的作用，这与它在画面中所占的比重无关，而是这个区域如何实现暗部到亮部的过渡。

对于某些摄影师来说，可选择这一区域（3区）进行暗部测光。

有些摄影师通过测量这一区域来实现暗部测光，然后从测得的读数降1挡曝光。摄影师这样做是为了更多地考虑亮部的细节，而不是暗部细节。

5区（中灰区域）。5区就是通常所说的中间灰，它位于整个影调区域的正中间，并处在倒易律范围（从2区到8区）内。5区能够反射出照射在该区域上的约18%的光线。由于测光表都是根据该值进行计算，所以我们才能从技术和艺术上对5区地位置进行判断（注意：倒易律范围与区域选置这两个概念我们将会在下一章中进行讲述。如果你对这两个概念还不太了解的话，当你完全理解了第4章的内容之后再重新阅读这一部分）。

虽然很多人认为5区要比中灰影调更深一些，但实际上它们都位于影调区域范围的中间，感觉上也都在灰

本页图片 由于此图的影调分布在中间影调区域（3区和7区），所以图像表现出平滑的影调变化，强调了自然柔美的表面轮廓。高光与阴影区域的重点与宽广的中间影调形成了鲜明的对比。**摄影师：**罗伯特·史密斯

阶的中央。如果当我们将它和低影调区域进行对比，这一点就更清楚了。5区位于灰阶的中央，在区域系统中扮演着视觉中枢的角色。

6区（较浅的中灰区域）。6区包含了丰富的细节。它是中间影调向高光区过渡的起始区域。需要再次对这一过渡区域进行说明的是，我们应该了解这一区域对图像所产生的作用，而不是它在照片中所占的比重。

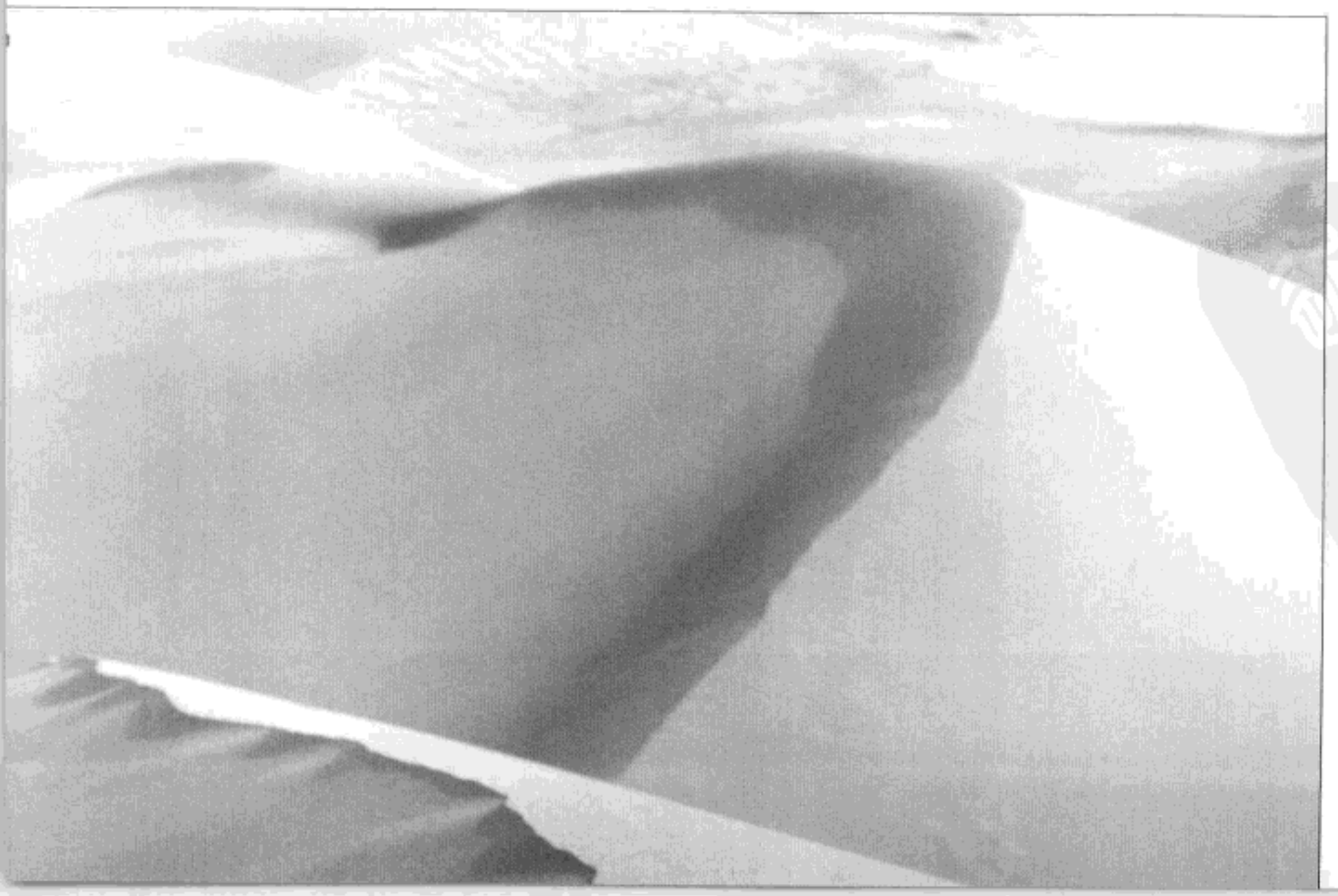
由于亮部在一张照片中显得很突出，所以该区域中的高光与重点部位会非常吸引人们的眼光。6区是高调影像的基础。

这一影调区域也可用于替代测光。当拍摄白人肖像时，你可以对其手掌测光（而不是对灰卡进行测光）获得曝光数值，然后再增加1挡进行拍摄就能够获得出一张满意的照片。

鲜为人知的事实

我们通常认为影调区域是由一系列单一的影调值组成的，因为这可以使我们方便快捷地对最终照片的效果进行概念化描述，例如：我们会认为5区就是18%灰。然而，每一个影调区域其实是一个反射率范围，比如：实际上，5区的反射率范围包括13%~27%。

7区（表现高光区域中的细节）。7区是细节区域中最亮的一个区域，并且具有将近72%的反射率。它也是能够表现出清晰细节的最后区域。就像3区对图像所起到的作用一样，7区所展现出的细节对图像也十分关键。如果图像的大部分细节都落在这一区域，图像效果就会非常柔美、明亮与轻灵。这就是我们经常使用高调影像来表达浪漫感觉的原因。



我们很难找到像这张一样自然存在的高调影像（其创作者为大卫·鲁德曼）。鲁德曼只用高光区域（8区、9区和10区）来创造这幅影像，其暗部细节则落在了6区和7区

让我们再来看看更高的高影调区域。由于其影调变化已不太明显，所以我们已经很难分辨这些区域中包含的图像信息。而7区还具有清晰的细节与丰富的肌理，所以它被作为平均测光法的亮部测光区。

在暗房印放过程中，7区也是检验影像密度是否合适的目标区。这是因为在7区以上的区域的密度变化会受到印放时胶片曲线肩部的影响，因此形成的影调区域范围要比此前的区域范围要广一些。7区以上的影调区域很难简单地用曝光单位的变化来描述。

摄影师：大卫·鲁德曼

高光区域（8区、9区和10区）

7区以上的影调区域很难简单地用曝光单位的变化来描述。

8区（有影纹的高光区域）。8区是最亮的仍包含有影像信息的区域。在照片中，它是我们能称之为白色的最低限度，因为还有另外两个影调区域比8区更亮。不过，在这一区域我们还能够看到影纹与轻微的细节。尽管8区中没有锐利的细节，但它是照片的视觉亮点。

位于相纸特性曲线肩部起点的8区，其预期的影调变化仍符合曝光变化，但它也是满足这个条件的最后一个区域了。（注意：这一概念将会在下一章中进行详细讲述）。此外，在胶片曝光过程中，你应该预期负片的高光部分上仍保留有轻微的细节，而不是纯白。在8区以上的影调区域中，各区之间已不是简单的线性关系，但在测光表读数基础上增加3挡曝光则会精确地落在8区。

9区（近似于纯白的区域）。只有和纯白放在一起比对，才能把9区与纯白区分开来。如前几页图例所示，1区位于灰阶的黑色末端处，而9区则依靠光密度值来确定。9区位于曲线肩部的终点，如果测量一张照片

的9区，其密度将会到达ANSI（美国国家标准化组织）标准，也就是最低密度（B+F+0.04）。（注意不要和胶片的最小密度值FB+F+0.04相混淆）。

由于9区接近于白色，所以通常作为照片中的高光重点。它连同纯白一起构成了8区中的影纹。

10区（纯白区域）。白色是指能够比相纸的最小密度区域反射出更多光线的影调区。尽管在显影过程中相纸上将会产生一些灰雾，但这是我们察觉不到的。在大多数情况下，纸基的白度决定了10区的效果。此外，纸基的反射能力还会受到纸基的原料、涂层以及显影工艺的影响而产生变化。

制作分区标尺

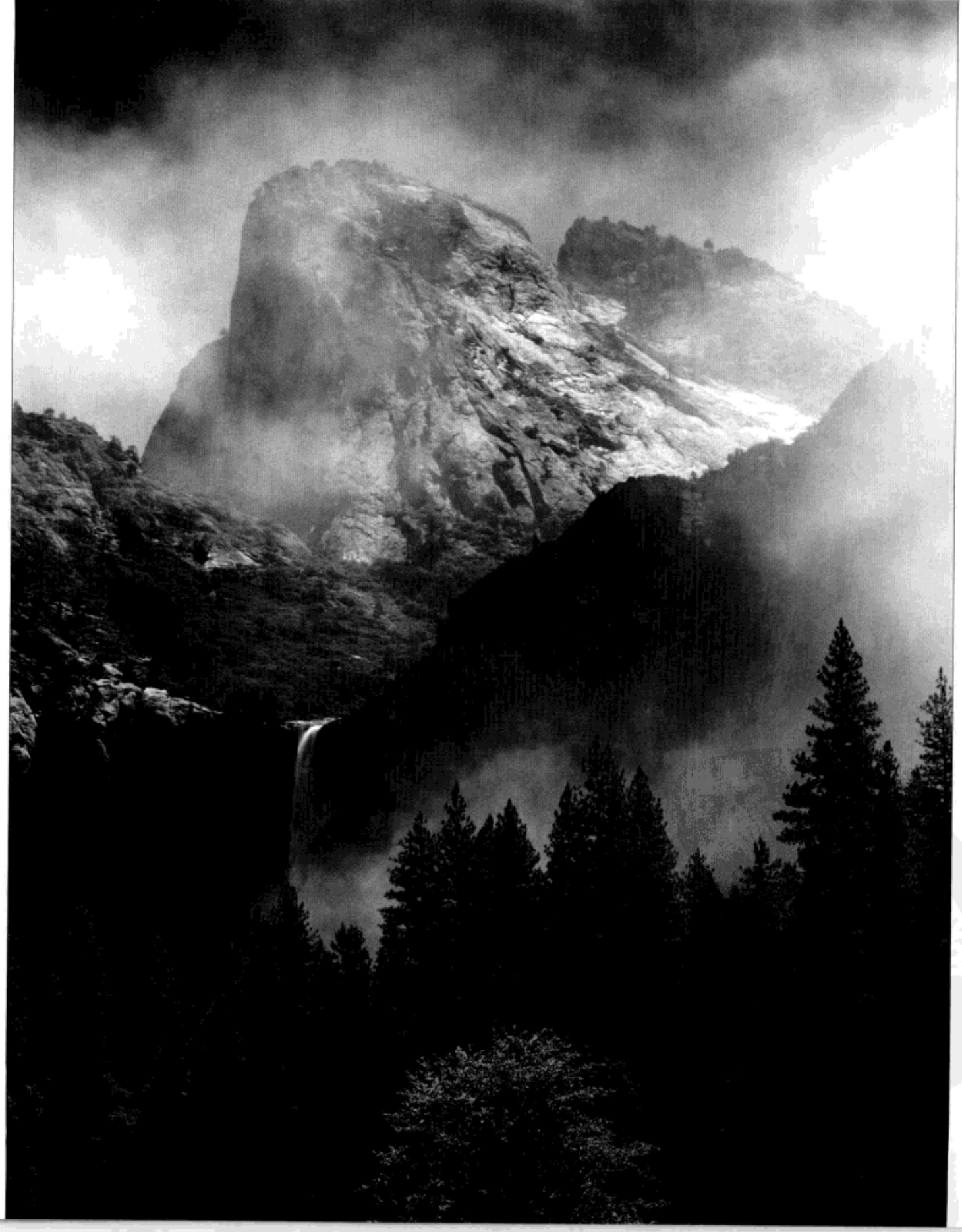
要制作自己的分区标尺，你可以对一个表面不反光的材料按照一系列不同的曝光进行拍摄，印成照片并且由暗到亮进行排列。以下是制作过程：

1. 采用一张影调适中、表面粗糙的材料来制作测试卡（比如：一条毛巾），然后将其贴到一张背板上，使它保持平坦。
2. 将其放在太阳光或某一单一光源之下，使其肌理看起来十分明显。
3. 将相机支到三脚架上，对其表面进行对焦。不应该任何阴影（包括其自身的阴影）落在测试标板上。而且，测试标板应该完全充满整个取景框。
4. 对测试标板进行测光，确保测试标板上各处受光均匀。
5. 从欠曝5挡到过曝5挡，进行11次曝光。
6. 对胶片进行正常显影。
7. 用负片直接印相，注意采用低号相纸或低号滤镜，使得从黑到白之间的各级影调分得更清楚。如果你使用反射式密度计，就需要对印相时间进行控制，从而使中间影调的密度值接近0.74。如果你是在没有密度计的情况下来制作分区标尺的话，那么中间影调就要从视觉上符合18%标准灰卡的影调标准。此外，所有的负片在印相时都应该采用相同的曝光时间，或同时印相。
8. 从每一张相片上切下一小片，把它们从最暗到最亮的顺序排列并粘在卡纸上，分区标尺就这样完成了。

10区的重点表现力对照片而言是非常最重要的。与黑色一样，过多的白色也会影响一张照片的感染力。一张照片中的白色过多就会形成一种空洞感或者过于刺激的视觉感受。如果照片的边缘对于某张照片十分重要的话，位于图片边缘的白色则会破坏或减弱照片边缘的结构感。

当你在制作或后期处理照片时，很容易污染纯白色的相纸纸基。安全灯会在相纸上形成轻微的灰雾，过度冲洗会减少氧化钡涂层，化学污渍、不完全定影与纸基相纸干燥后的影调变深，都会造成照片的高光区域端的动态范围的损失。

上页图及右图摄影师：
克里斯托弗·布劳顿



第4章

区域选置

设想你在拍摄一个皮肤白皙的女人，你对她的皮肤测光，并获得了 f/8，1/30s 的曝光组合。然而，这一曝光组合将会使拍摄对象的皮肤影调落在5区（中灰影调）。很明显，这对拍摄对象来说显得太黑了。不过，我们还有补救的方法。现在只要增加曝光，就可以使最终获得的影调更加接近于现实状况。要想做到这一点，你必须反复练习区域选置的技巧。由于区域选置这一概念是基于其他重要概念之上的，所以在我们了解区域选置之前，必须先掌握一些其他方面的基本概念。

倒易律法则

倒易律是使用区域曝光法的关键。简单来说，这一法则就是当系统中的某一部分增加之后，其他部分就要相应地减少来保持整个系统的平衡。这个系统的核心就是相邻两级之间遵循2∶1的倍率关系。即胶片的感光量会随着曝光组合的1挡之差而产生两倍或一半的变化。例如，将光圈从f/8扩大为f/5.6，可以将曝光量增加1倍，而将光圈从f/8缩小为f/11，会将曝光量减少一半。快门速度为1秒时的曝光量等于两次快门速度为1/2秒的曝光量。此外，胶片的感光度也遵循2∶1的倍率关系，ISO200的胶片感光度是ISO100的2倍。

等效曝光只在倒易律有效时成立。

倒易律法则可以使我们通过扩大或缩小光圈以及相应地改变快门速度来实现一系列等效的曝光组合。例如，f/8、1/125秒的曝光组合与f/11、1/60秒的曝光组合的曝光量是相同的。等效曝光的概念只有在倒易律有效时才能实现。

很多摄影师认为倒易律是长时间曝光所引起的曝光效率变化。但实际上这被称之为倒易律失效。我们将会在后面的章节中对倒易律失效进行阐述。

上页图摄影师：大卫·鲁德曼

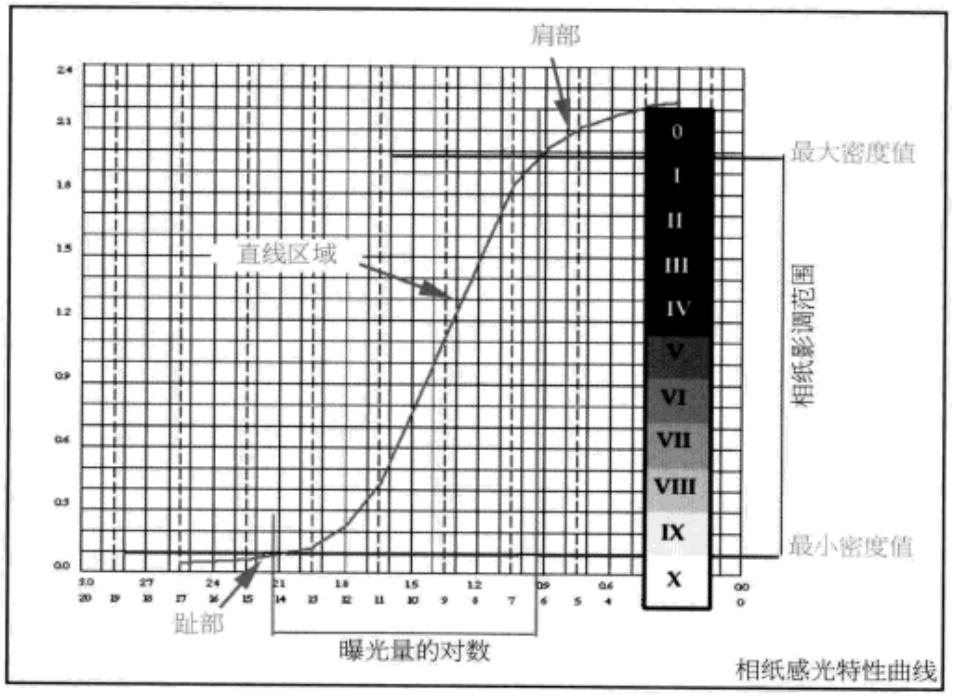
感光特性曲线

感光特性曲线是以图表的方式来表现不同的感光材料对光照所产生的反应。曲线主要表现了曝光量增加（以横坐标表示）对影像密度（以纵坐标表示）所产生的影响（注意：实际上曝光特性曲线与区域的关系并不是这样对应的，这样简化处理只是为了方便讨论与阐述）。

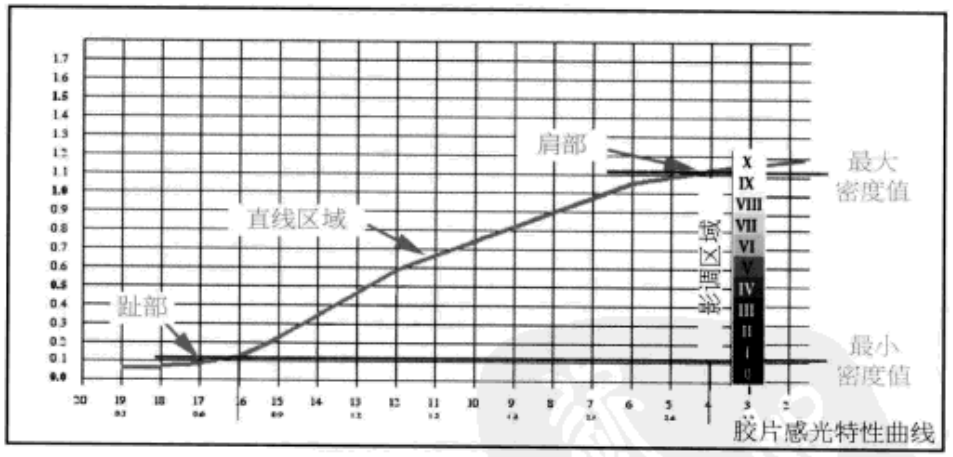
相纸的感光特性曲线。相纸特性曲线由三部分组成——趾部、肩部以及直线区域。趾部只占曲线的一小部分，包括10区与9区。10区位于最低密度值以下，9区则落在趾部的曲线部分上。0区与1区位于曲线的肩部上和趾部对称的位置（如右图所示）。相纸感光特性曲线趾部与肩部的曲线部分集中了影调的1区、2区、8区和9区，而直线部分则包括了从2区到8区之间的所有影调区域。

本书下文中所讲述的有关“区域布置”方面的知识可以让你学会如何解读曲线并完善你的暗房印放技术，从而使你能制作出完美的照片。

胶片的感光特性曲线。胶片特性曲线的组成部分与相纸特性曲线相同，也同样具有趾部、肩部以及直线区域。然而，在胶片特性曲线中，其肩部不太明显，与相纸特征曲线相比，它的斜率要



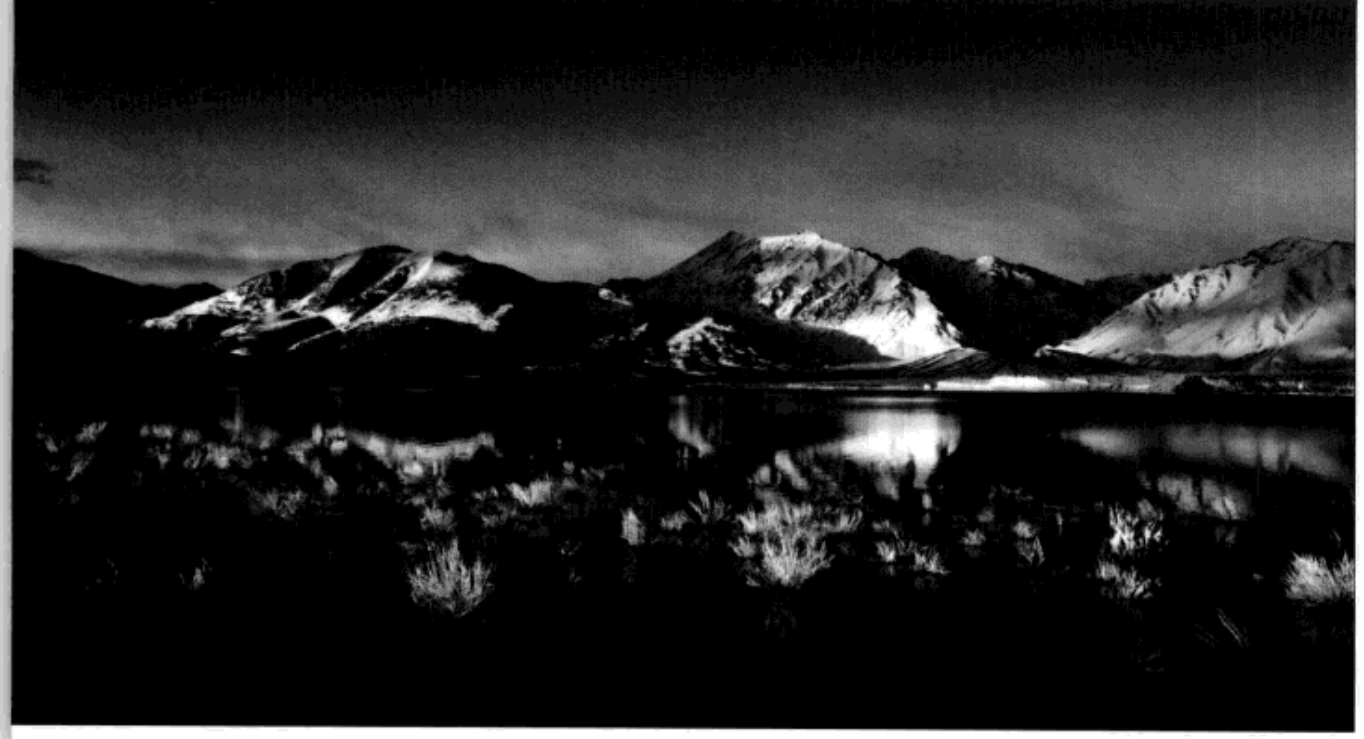
相纸感光特性曲线



胶片感光特性曲线

上图 相纸的感光特性曲线的斜率很大并具有明显的趾部与肩部。红色线条表示从相纸上测得的一系列影调的密度值。上方的蓝色水平线表示最大密度值，底下的蓝色水平线则表示最小密度值。右侧的分区标尺则表示与曲线有关的不同影调区域的位置

下图 胶片的感光特性曲线的斜率就不如相纸特性曲线那么大，并且其趾部与肩部区域也相对不太明显。红色线条表示从胶片上测得的一系列影调的密度值。其上方的蓝色水平线表示出了最大密度值，底下蓝色水平线则表示最小密度值。右侧的分区标尺表示出了胶片所捕捉到的不同影调区域，这些影调区域与场景和最终照片所表现出的影调区域是一致的



摄影师： 克里斯托弗·布劳顿

低很多。曲线的斜率，也称为反差系数、平均灰阶梯度或Gamma值，取决于曲线形状和测量方式。需要注意的是，0区的影像密度会低于胶片的最小密度值。正如之前提到的，1区刚好落在直线段的起点，这意味着0区与1区的变化不会表现为预期的线性关系。

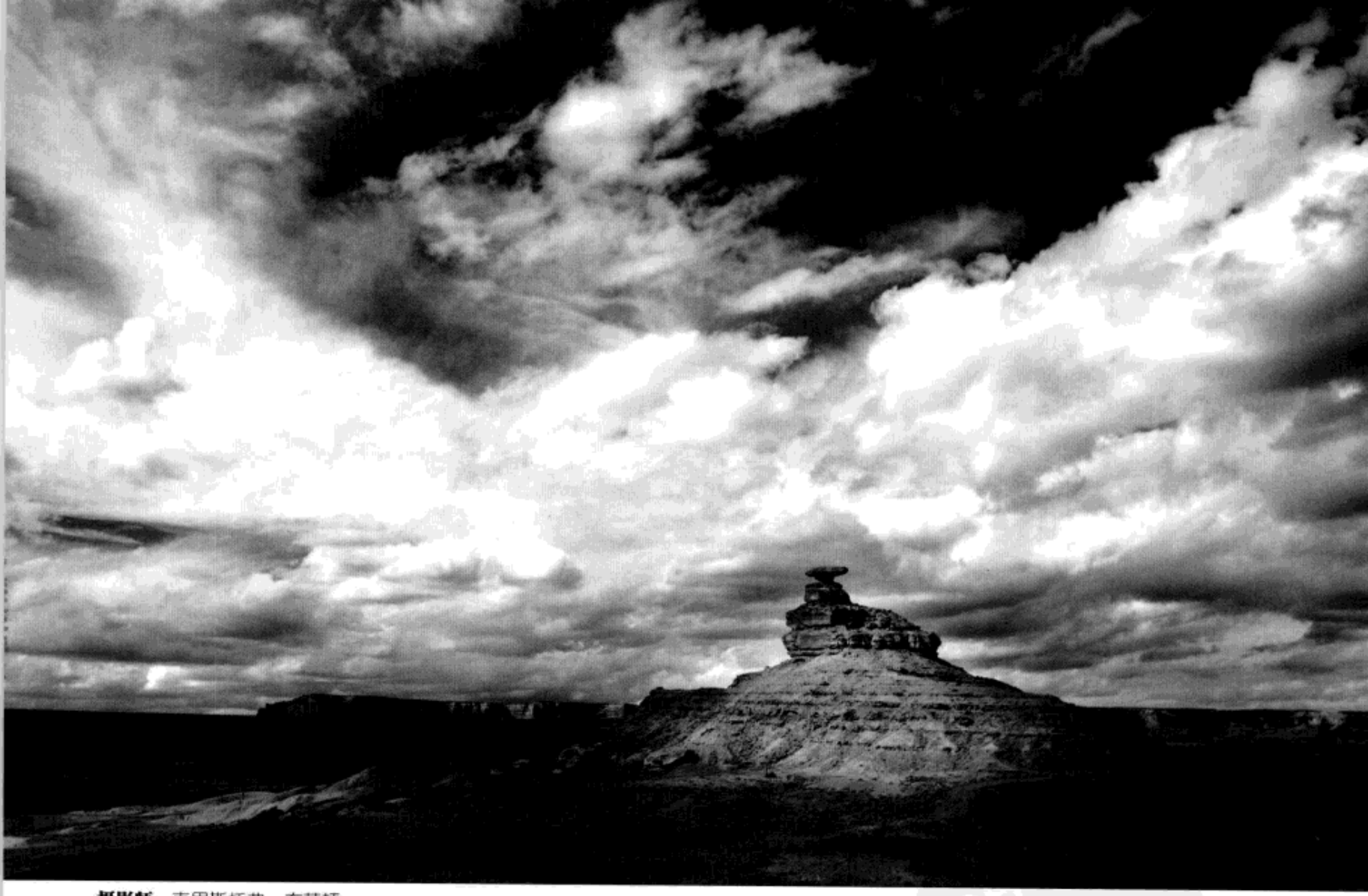
所以当某一区域中曝光与影调变化的关系不符合预测时，我们就将其置于胶片特性曲线趾部的0区和1区，从而产生一张符合预想的负片，使影像的影调可控区域（从2区到8区）位于曲线的直线部分。由于胶片特性曲线的肩部不如相纸曲线那么明显，因此有效影调区域将会延伸到9区。而场景中的10区落在胶片上将会超过其最大密度值并超出曲线的线性范围区（如上一页图表所示）。

区域的选置

在上文中，我们看到了相纸感光特性曲线与胶片感光特性曲线，我们也注意到它们是由趾部、肩部以及直线区域组成的。通过观察曲线，我们可以了解到曝光的调整是如何影响最终影像的。

了解了这个原理，让我们再来看看相纸的感光特性曲线。注意，2区到3区都落在曲线的直线区域中。而曲线的直线区域体现了曝光量与影像密度之间的线性关系。换句话说，当曝光量增加的时候，所产生的密度也会发生相应的变化。每增加一挡曝光，影像的影调区域将提高一个区位。而每减少一挡曝光，影像的影调区域则将降低一个区

当曝光增加时，密度就会发生相应的变化。



摄影师：克里斯托弗·布劳顿

位。众所周知，测光表是把被测物体当成5区来测光。因此，对于胶片来讲，曝光增加一挡，就意味着原先位于5区的影调区域将会落在6区。需要注意的是，改变曝光量所产生的效果对于中间影调区域（从3区到7区）能够产生较为明显的作用。同时，由于我们需要确保结果的可重复性，所以相纸的纸号应该保持不变。

在本例中，我们采用2号相纸。我们也可以用可变反差相纸配合2号滤镜使用。

总之，你按照以下的步骤可以确保制作出的照片影调符合先前的预想效果。

1. 预想照片最终的效果，进行影调区域选置。
2. 测量场景中你希望表现在最终照片中的区域（反射式测光表读出的是5区的曝光参数）。
3. 计算预想时选置的影调区域与5区之间相差的级数。
4. 如果预想区域低于5区（例如2区、3区和4区）的话，那么应该降低光圈或增加快门速度，每差一级降低一挡曝光。如果预视的影调区域高于5区（例如：6区、7区、8区或9区）的话，则开大光圈或降低快门速度，每差一级增加一挡曝光。
5. 按正常显影条件对胶片进行冲洗。

影调区域选置可以让你对场景中的某一影调区域进行控制。

区域选置可以使你对拍摄场景中的某一影调区域进行控制与调节。当你将某一影调区域进行上调或下调时，图像中其余的影调区域也会按照一定的比例向同一方向进行移动。

选择性的测光方法

基于区域布置的理论，有3种不同的测光方法。它们都是常用的测光方法，在测光/曝光程序上没有差别。尽管这些方法对数码摄影与胶片摄影能够产生不同的效果，但是它们都能帮你实现合适的曝光。

暗部测光法。对于胶片曝光来说，或许最实用并且最简单的测光方式就是暗部测光法。这种测光法通常以3区来作为正确曝光的测光点。它是区域选置的一个应用实例。因为数字影像传感器不能“容忍 ”曝光过度，所以暗部测光法对于数码摄影来说并不理想。

很多摄影师都听说过这句话，“暗部曝光，高光显影。”因为负片影像中高光部的细节受显影的变化的控制，而暗部的细节受显影的影响相对较小。所以，你必须针对暗部进行曝光，以确保其细节都能出现在底片上。

为了获取正确的曝光，这种曝光法通常将3区作为测光点。

你需要决定将场景中哪一区域的影调定为3区（有细节的暗部），然后使用反射式测光表对这一区域进行测量。最后，在测光表读数的基础之上减少2挡曝光作为正确的曝光参数。当你使用这一测光方式时，要确保所选择的区域具有一定的细节（3区），这一点对你的拍摄十分重要。有些摄影师会根据自己对暗部的理解，选择拍摄场景中最暗的区域进行测光，但按照这种方法进行拍摄的话，会使胶片曝光过度2挡或3挡。这是一个非常普遍的错误。

摄影师：克里斯托弗·布劳顿

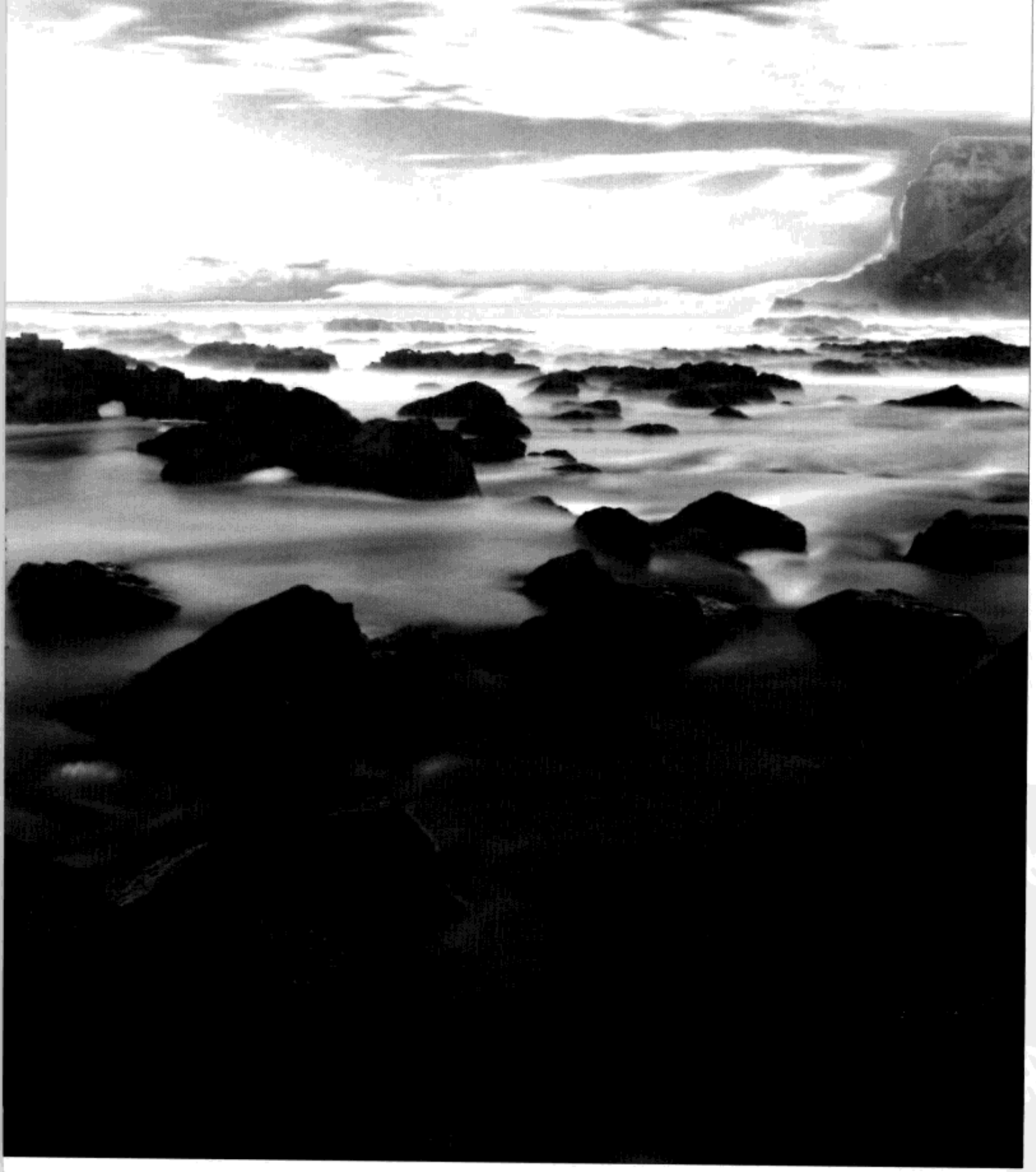
高光细节测光法。这一测光方式并不像针对暗部测光那样被普遍使用，不过有些摄影师还是喜欢采用这种方式。这种方法需要你对希望表现出高光细节的区域进行测光，并在测得的读数基础上增加2挡来进行正确曝光。这种方式非常适用于数码摄影。

平均测光法。有时，我们所遇到的拍摄场景可能主要由亮调或暗调组成。在这种情况下，我们就可以利用平均测光法来拍摄出曝光合适的负片。在前面的章节中，我们了解到3区是我们能看到锐利细节和影纹的最暗影调区域，而8区是能看到锐利细节和影纹的最亮影调区域。因此，如果我们能够控制这些影调区域，就能通过合适的曝光使暗部与高光区域中的细节在胶片上都能得到体现。

在进行测光与曝光之前，我们必须预想有细节的高光与暗部在最终照片上所能呈现出的效果。拍摄场景中的这些区域将会在照片上表现为3区与7区。

需要注意的是，要使用这种测光/曝光方法，现场光的动态范围不能太大，也不能太小。这种测光方式只在场景光比介于8∶1和32∶1之间时有效。也就是说，如果选定的3区与7区之间的实际测光值相差在3挡到5挡之间，就可以使用这一测光方式。3挡之差意味着场景光比为8∶1，而6挡则表示场景光比为32∶1。

我们知道3区与7区之间相差4挡。如果我们要拍摄的场景中选定的3区与7区之间相差4挡曝光量，那么这样的光照条件就恰好符合我们对正常影调范围的场景的预想。在这种情况下，我们就可以根据5区的曝光值进行曝光，也就是比3区高2挡曝光，而比7区低2挡曝光。同理我们也可以对高光和暗部间相差3挡或5挡的场景进行测光/曝光。在这几挡曝光范围之内，把对3区与7区所测得的曝光值进行平均，再采用该平均值进行曝光，就能得到一张符合我们要求的高光细节与暗部细节都得到良好表现的负片。



摄影师：格伦·兰德

第5章

图解区域系统

正如第2章中所提到的，光的存在使摄影与视觉成为现实。如果要进一步了解光线是如何影响拍摄场景的，就必须要明白光线与胶片感光度、胶片曝光以及胶片冲洗之间的关系。

摄影师：克里斯托弗·兰德

杂光

相机系统中的杂光。相机系统中的杂光是不可避免的，但在拍摄时可以进行一定程度的控制的。当光线通过镜头进入相机时，镜头不仅会将来自于拍摄场景中的光线进行聚焦，而且还能捕捉到来自于取景范围之外的光线。这些光线可能包括直射在镜头上的阳光（太阳并不在拍摄区域内）、阴天的漫射光以及其他的环境中各类明亮的自发光或反射光。

有些进入镜头的光线会在镜片组、滤镜或者相机内部的光滑表面再次反射，并最终影响胶片曝光。当光线来自于一个强烈的点光源时，在图像上会出现多边形的光斑，形状与光圈开口一致。当镜头“吃光”（没有拍摄太阳但阳光直射到镜头上）时，也会发生同样的情况。

场景杂光。眩光、明亮的拍摄场景、阴天的环境，以及刺眼的天空都会产生不太明显的杂光。当光线是漫射光或来自于面光源时，会产生大面积的杂光并覆盖在负片上或影像传感器上。由于是漫射光，所以我们在负片或数字图像上根本察觉不到。尽管它不会呈现出标志性的多角形光斑，但它却是真实存在的。

曝光宽容度

杂光对数码影像的影响十分明显，因为数码拍摄对曝光过度的宽容度很低。相反，胶片对曝光过度则具有较高的宽容度。

对于胶片来讲，这种光线的增加所产生的效果并不仅仅是增加了负片的密度，还会改变负片的反差范围。因为我们给负片中原本可能不会曝光或只有轻微的曝光的区域增加了曝光，这导致负片最小密度值的增加，或者说提高感光特性曲线直线部分的起始点。我们发现只要增加一点密度就会改变照片暗部区域的影调。只要给纯黑部增加0.10的密度值就能达到 I 区的影调范围。而如果还要继续提升胶片特性曲线的直线部分，我们就需要增加额外的密度来使影调区域也向上移动。因此，杂光在整个负片上所形成的基础灰雾只会对最小密度区域产生较大的影响。这些区域都是影像的暗部区域。

只要稍微增加密度值
就会改变照片的暗部影调区域。

为负片或数码影像的暗部区域或趾部区域增加密度会降低影像的反差。这也会对负片的高光区域产生影响，减少高光区域的细节。这会导致 8 区和 9 区之间不易区分。这样的问题通常发生在阴天或漫射光的情况下，往往还伴随着一些其他的问题，因为漫射光会减弱影像的立体感。

摄影师：克里斯托弗·布劳顿

良好的拍摄技巧、胶片的冲洗控制以及多层镀膜的镜头与滤镜的使用能够消除一些环境杂光，但是没有一种设备能完全排除杂光的影响。减弱杂光的最好方式就是使用镜头遮光罩。遮光罩黑色的内部表面能够吸收部分漫射光，并且阻止这些光线折射到镜头的表面，从而减少杂光。遮光罩的作用在漫射光时和晴天直射光情况下同样非常重要。

此外，杂光并不仅仅产生于照片拍摄过程中，在暗房印放照片时也会产生。指纹、旧的放大机镜头、白色的遮光卡或位于放大机后的白色墙面都可能产生杂光，并减弱最终照片的对比度。

如果我们认真思考从拍摄到印放相之间各步骤之间的关系，就会明白连续变化的光线也可以当作场景眩光。

自然场景中的光线强度差异极大，但我们的眼睛通过自适应功能以及其他生理机能可以感知到各种强度的光线。然而，胶片与影像传感器没有人类眼睛所具有的动态范围，所以只能记录下场景中的部分光线。通过曝光，我们可以选择场景光中强度连续分布的某一部分。这部分光线可能位于较深的暗部或明亮的高光之中，但是所能够记录下的光线的上限和下限则取决于曝光。

人眼能够看到的动态范围比胶片或影像传感器所能记录下的动态范围要广，这一点对我们来说十分重要。人们看到眼前的场景后，根据胶片或影像传感器的记录方式，在拍摄之前就预想到拍摄的结果，这种能力是区域系统中最重要的也是相对较难的一部分。我们需要根据我们的摄影过程所能构建的影调关系来观察拍摄场景，而不是仅仅惊叹于大自然的壮丽。这就是预想。

当我们观察某一拍摄场景时，我们会试着将其影调范围进行“正常化”处理。也就是说，我们的感知系统总是把事物与已知的进行比对，对影调关系的处理也是如此。因此，我们往往将绝大部分场景中的光线认为是正常光线。

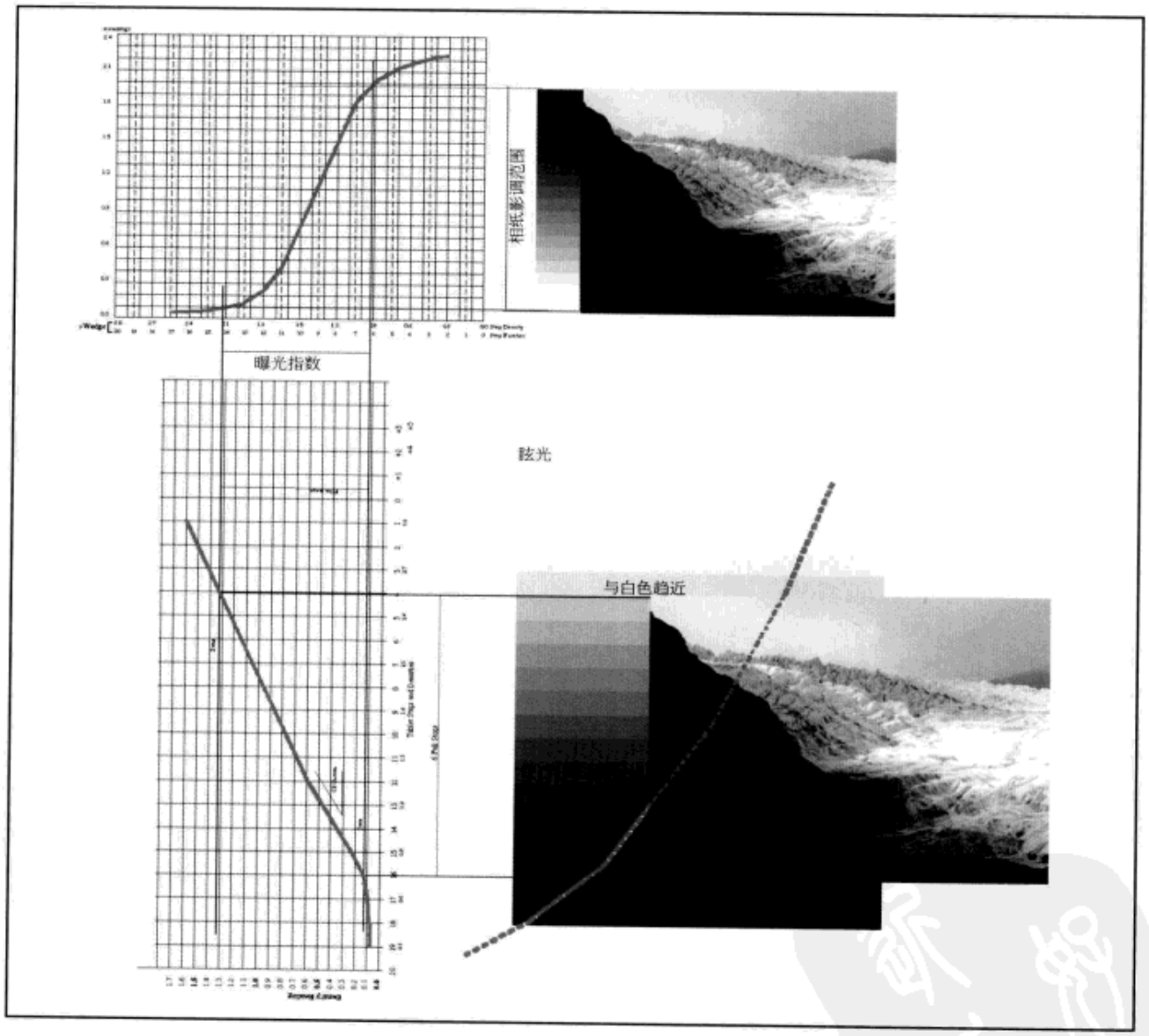
在影像拍摄及处理过程中，还有几个概念可以视为正常的标准：它们是由ISO（国际标准化组织）以及生产商所制定的标准。这些标准定义了胶片感光特性曲线直线部分的斜率，确立了影像传感器或胶片的感光度以及整个过程中的各种具体参数。胶片的曝光和冲洗过程是可控的，这个概念是确定胶片感光速度的基础。我们将会在后面的内容利用这一概念来确立对应于区域系统的感光速度。

胶片通过曝光和显影所记录下的的影调范围是有限的。我们喜欢晴天时的阳光，但是这样的光线却可能超出了胶片预期的正常的影调范围。根据空气湿度的不同，光线会超出胶片的动态范围最多3挡。因此，如果对其进行正常显影的话，我们就不能同时获得高影调区域或阴影区域的细节，甚至会全都损失。

对于胶片来说，所谓正常光线是一种反差较低且轻微漫射的光线，它与胶片的成像能力比较匹配，能生成比较易于印放照片的负片。如果光线超出了胶片正常的动态范围，那么在显影的时候就需要进行人为的调整使获得的负片适于印放照片。

影调关系

如何在无需大量计算的情况下使胶片与光线更好的匹配呢？让我们重温一下场景光、胶片感光特性曲线以及相纸感光特性曲线之间的关系。



上面的图表描述了场景光曲线、胶片感光特性曲线以及相纸感光特性曲线之间的内在关系。我们从图表中可以看出场景光是如何通过胶片最终表现在相纸上的。首先，胶片感光特性曲线逆时针旋转了90°，沿着任何一条从杂光曲线到胶片特性曲线的水平线都能看出光线曝光在胶片上形成的效果。影调数值与胶片特征曲线相交的点表现出了该影调区域显影后的效果。在该点引垂直线与相纸感光特性曲线相交，这一垂直线表示通过负片到达相纸上的曝光量。胶片特性曲线上引出的垂直线与相纸特性曲线的相交点表示了印放时相纸的曝光效果。从相纸特性曲线上的交叉点再次引水平线可以找到最终照片中所形成的影调区域

如前所述，并不是所有的光线经过曝光/显影过程都能在胶片上表现出来，并最终展现在照片上。如右图所示，在场景光曲线上有些光线低于胶片曝光的下限值，所以它将落在特性曲线的趾部且其密度值低于胶片最小密度值。这种光线在负片中读不出曝光值，所以也不会表现在最终的照片中。

场景光曲线中可用光部分的另一端表示为照片中的白色。

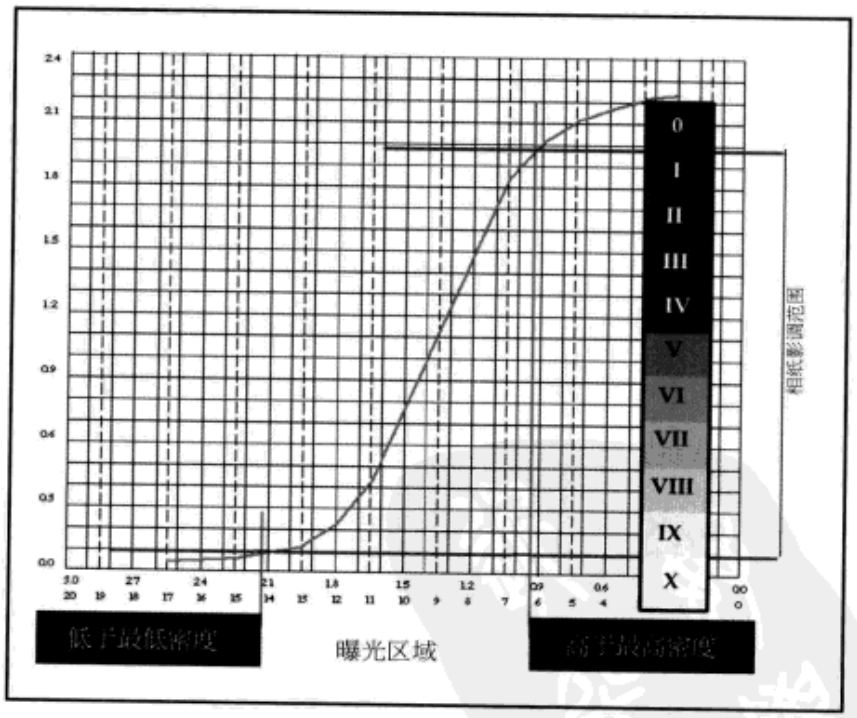
它可能不是拍摄场景中最亮的部分，但由于胶片显影的方式以及相纸曝光的限制，它只能表现为纯白。

拍摄场景中的光与正常光线相比较。尽管胶片比相纸宽容度更大，但是相纸的曝光限制最终会影响印放时所能表现的影调。

相纸的影调范围是区域系统的一个重要控制因素。这是相纸通过负片所能接受的曝光总量。低于最小密度或高于最大密度的任何变化都不可能呈现在照片上。如果负片让相纸在少于最小密度值所需曝光量的情况下进行曝光，那么它与白色就没有什么差别。同样，如果负片让相纸在多于最大密度值所需曝光量的情况下进行曝光，那么它就会表现为没有任何细节的黑色，这通常会出现在负片中较薄的区域。

而我们的目标是使制作出的负片包含丰富的场景细节，但同时又没有超过相纸的曝光范围。从最基本的技术层面上讲，我们必须知道如何将拍摄场景中的光与正常光线相比较。

如果我们决定拍摄的场景具有很广的影调范围，那么我们就可以对胶片的显影条件进行调节，从而使负片与相纸的影调范围比较匹配。如果我们所拍摄的场景的影调范围小于相纸所需的影调范围，我们可以对胶片的显影条件进行另一种简单调节，使其与相纸的性能更加匹配，以确保准确地再现拍摄场景的影调。



相纸的曝光具有特定的限制。如上图表所示，红色线条表感光特性曲线，蓝色线条分别表示最大密度值与最小密度值。绿色的垂直线界定了相纸通过负片感光的有效范围。虽然负片可能会产生超出这一范围的影调变化，如图中黑色方块标明的范围所示，但低于最小密度值的影调变化将都会表现为白色，而高于最大密度值的影调变化则都会表现为黑色

影调的扩张与压缩

正如我们刚看到的，当所有的部分（场景光、胶片与相纸）同步时，负片就会呈现为我们所预想到的影调效果。但是正如上文所提及的，胶片的曝光必须在区域系统所定义的“正常”范围内。如果光线超过了“正常”范围，我们则可以在显影过程中进行小幅度地调整来控制负片的对比度。

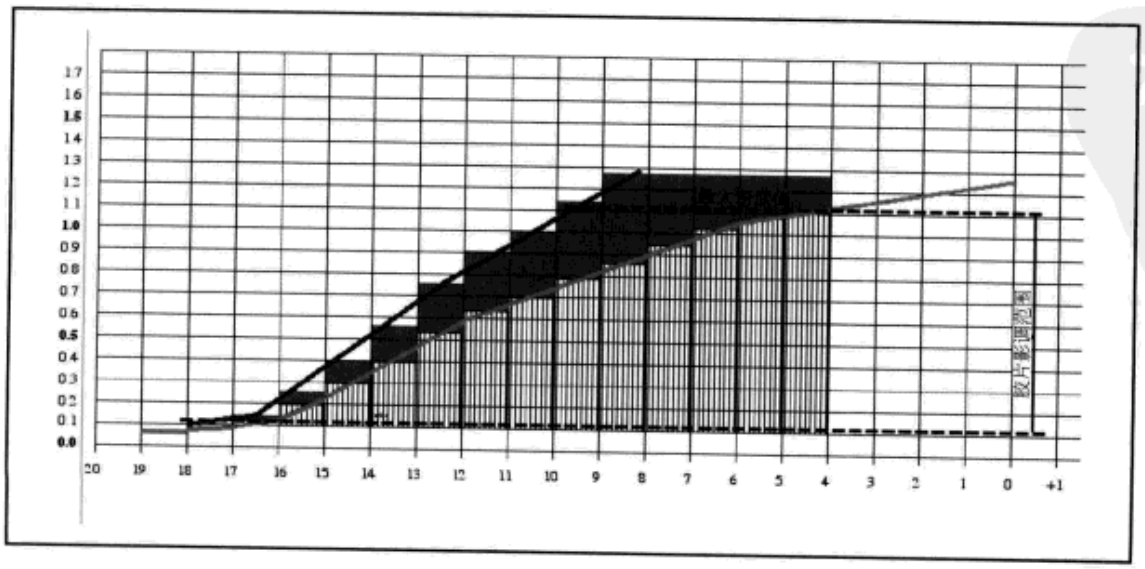
其核心思想就是通过显影过度或显影不足使负片符合相纸的需要。

理解卤化银感光乳剂的显影过程是控制胶片显影并使负片符合相纸曝光范围的关键。

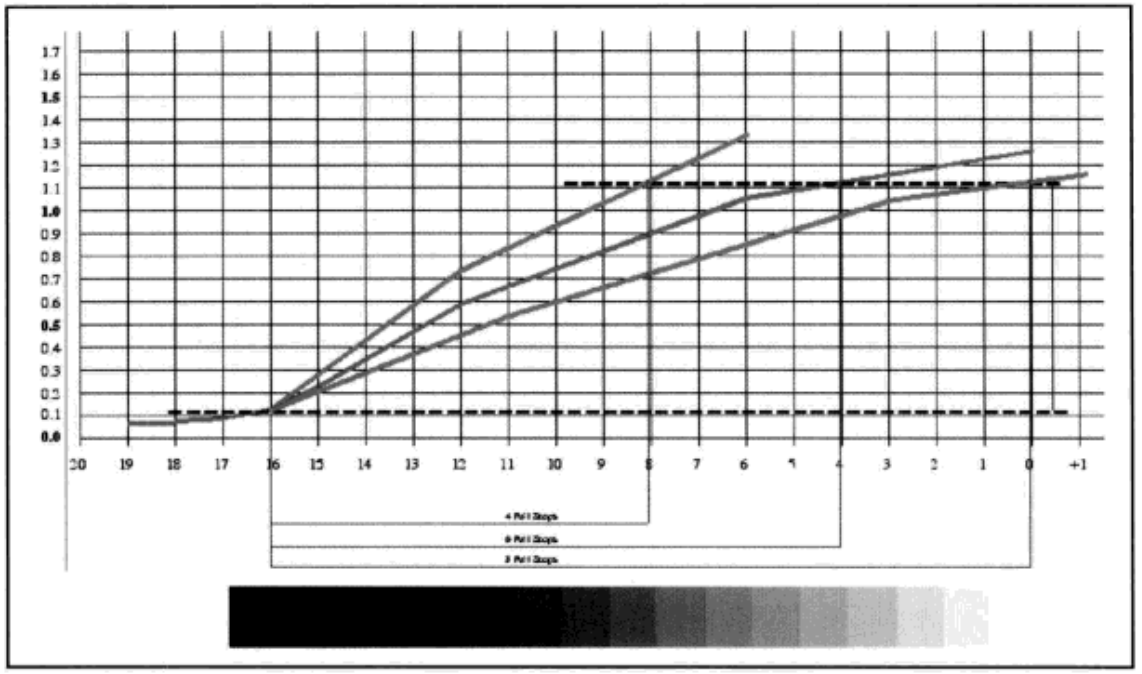
相比暗部区域，显影对高光区域的影响更为明显。当我们增加显影时，会导致密度增加，而曝光较多的区域密度也增加得更多。如下页图表胶片感光特性曲线所示，当显影增加时，从曲线的趾部开始，两条曲线的增幅就已经产生分化。反过来也同样成立，负片通过减少显影，可在其曲线的肩部减少部分密度。

当显影调整的幅度超过了由曝光增减引起的密度变化时，同样也会引起胶片上感光总量的变化。如果胶片在“非正常光”的条件下拍摄的话，对显影的控制可以使胶片发挥出更好的作用。

如第5章图表所示，从相纸感光特性曲线的最小密度值和最大密度值垂直向下引直线与胶片特性曲线相交，所得到的是通过胶片后可在相纸上表现出有效影调的光量的上下限。如果我们改变胶片特性曲线的斜率，并且将相纸特征曲线引出的垂直线条与胶片特性曲线的交叉点再引出的水平线也随之移动时，就能够看到可用的场景眩光曲线也随之或增或减。



这一图表显示了显影的增加对胶片特性曲线的影响。表中红色线条表示正常显影，位于曲线下的阴影区域表示其所产生的密度。由于显影是均匀的，所以正常密度越高，增加显影的密度就越大。表中紫色区域表示显影过度时密度增加的效果，绿色线条是由显影过度所形成的特性曲线



位于底部的黑白灰阶条表示胶片上的潜在曝光量。表中每条曲线下的绿色线条表示了在特定的显影条件下胶片所能表现的灰阶数量。红色线条表示正常显影，蓝色线条表示显影过度，粉红色线条表示显影不足。由于最小与最大密度值保持不变，如图所示，所以显影过度时胶片所能表现的灰阶数量最少，而展示了显影不足时所能表现的灰阶数量最多

将第5章图中胶片特性曲线顺时针旋转90° 使横轴表示曝光值，就是常规的胶片特性曲线的表现方式。从图中我们可以看出陡峭的曲线对应的是较小的影调范围。而另一方面，如果通过减少显影，使胶片曲线较为平缓则可以包含更多的场景信息，我们就会使负片与相纸的曝光范围更加匹配。

当我们用增加或减少显影的手段使胶片记录非正常影调范围的场景时，我们将这种方法称之为影调的扩张或压缩。影调扩张用于拍摄时影调范围低于正常值的照片。通过过度显影能够“扩张”负片的影调。当场景影调范围超出正常范围时，我们则需要对负片进行“压缩”来缩减影调范围，从而使其符合相纸的曝光范围。我们通常用减少显影的办法来压缩负片的影调。

如果我们可以确定某一场景的影调范围与正常光线所产生的影调范围的差值，我们就能够决定使用什么样的显影方式来确保制作出一张其影调范围符合一张好照片的需要的负片。有两种非正常光线条件是非常普遍的。第一种情况是阴天。这样的天空会漫射光线并且缩小场景的影调范围，因为它会将光线照射到阴影当中，同时又不会形成明亮的高光点。所以对于这种情况，我们通常使用扩张处理（显影过度）的方法使负片获得全影调。第二种情况是晴天。在这种情况下，需要通过压缩处理（减少显影）的方法来缩小负片的影调范围。

此外，时间、温度、搅动以及显影溶液的浓度都会对显影造成影响。尽管需要对显影进行测试之后才能获

得较为精确的显影时间以及适当的显影液浓度才能对负片进行扩张与压缩处理，但是你可以先按照下面的指导起步。

扩张——在正常显影的基础上增加20% 的显影时间

压缩——在正常显影的基础上减少12% 的显影时间

有时，很难通过时间来精确地控制显影，因为显影时间太短可能出现显影不均匀。从另一方面讲，当显影时间过长的时候，也会引起温度下降以及显影液疲劳失效等问题。其实，也可以统一显影的时间，而不同的显影液采用不同的稀释比例进行控制。对于所有的浓缩显影液（T-Max、HC110等），你都可以这么处理。

通过过度显影能够“扩张”负片的影调。

邮
电

第6章

显影

从区域系统理论的技术层面来看，从拍摄场景到最后的照片这整个过程，我们可以分成3大部分。它们分别是照片、拍摄场景中的光线以及负片的显影。如果把这一过程想象为一个代数公式的话，那么公式中的一个部分是常量，另一部分则是一个独立的变量，最后一个部分应该是一个非独立变量。

那么让我们建立一个抽象的数学公式来简化并揭示区域系统理论的工作原理吧。在我们的代数公式中，常量是我们的目标，非独立变量控制着独立变量的效果。如果这一代数公式如下：

照片=曝光量 × 显影

我们就能够明白区域系统的基础理论并不复杂。

在上述等式中，照片是常量。相纸有曝光范围的限制，虽然相纸在这里也作为一个常量。在自然界中，光线超出了我们的控制范围（或者说，它是一个独立变量）。由于胶片显影过程改变了其特性曲线的斜率，从而改变了其捕捉动态范围的能力，这就控制了最终传递给相纸的曝光量。因此，胶片的显影程序扮演了非独立变量的角色。在区域系统中，我们必须通过适应场景光线的变化才有可能制作出优秀的照片。

相纸将作为常量考虑，而自然界的光线超出了我们的控制范围。

要使区域系统理论行之有效，就需要知道相纸所需要的影调范围以及如何使胶片产生出这样的影调范围。也就是说，我们必须在前面已经讨论过的测试基础上对胶片和相纸进行进一步测试。我们将要使用密度值来明确相纸的最小和最大密度，以及各种显影程序下胶片的效果——这是为配合不同的光线条件而采用的。

相纸

由于区域系统理论是建立在一系列相关标准的基础之上，所以我们需要保持所选择或测试的标准不变。我们也需要为相纸建立一条特征曲线或使用ANSI提供的相纸标准曲线（用反差滤镜配合可变反差相纸使用）来确

上页图摄影师： 格伦·兰德

定相纸的曝光标准。

如果我们选择使用ANSI标准，我们就需要从ANSI提供的参考值中选择一个以配合相纸的曝光范围。

ANSI 等级	适合相纸曝光范围的胶片密度		
反差滤镜（号数）	效果描述	混光式光源	聚光式光源
0	反差很小	1.41>	1.09>
1	反差较小	1.15~1.4	0.86~1.08
2	反差适度	0.95~1.14	0.71~0.85
3	反差较大	0.80~0.94	0.60~0.70
4	反差很大	0.65~0.79	0.49~0.59
5	反差极大	<0.64	<0.48

如果要尽可能地精确，我们就要对相纸的特征曲线进行分析来找出相纸的曝光范围。这需要建立一条特性曲线，为此，我们要用到反射式密度计和透明灰阶导表。

灰阶导表是一张密度逐级增加，从透明变成不透明的测试卡。透明灰阶导表按照0.1或0.15的密度差逐级递进排列。它的光密度范围为十挡曝光。光密度是以对数形式表示的：

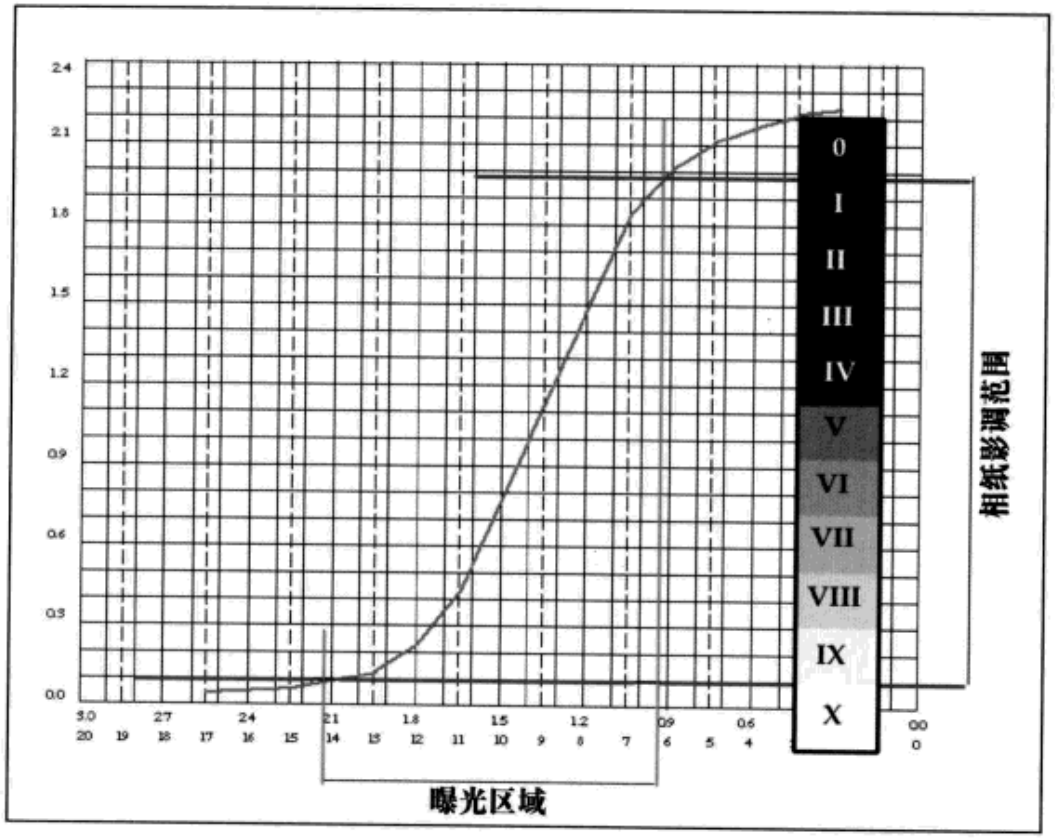
lg2 = 0.3

由于摄影体系里遵循的都是 2 : 1 的倍率关系，那么0.3的密度差则等于一挡曝光量。这意味着一个十挡曝光的透明灰阶导表的灰阶范围是从透明区域（密度计读数为0.0）到密度最大的区域（显像计读数为3.0）。导表上0.10的密度级差代表每级相差1/3挡曝光，如果是0.15，则每级相差半挡。这两种导表都可以采用。

制作相纸的特征曲线，需要我们用灰阶导表在相纸上印相或放大成照片，与我们正式印放照片的方式应当保持一致。大多数时候，我们会使用放大机，所以相当于用灰阶导表当负片来制作照片。相纸的曝光要求最终在照片上有3级达到纯黑，同时还有3级保持纯白。当定义了纯黑和纯白以后，我们就可以利用照片上导表的中间部分了。

灰阶导表上相邻两级间0.10的密度差代表每级相差1/3挡曝光，如果是0.15，则每级相差半挡。

当我们用标准方法完成了印放照片、显影程序并晾干了相纸以后，下一步就是使用密度计来测出照片中灰阶导表各级的反射率差别。这些读数也代表了照片的密度。然后，根据这些读数制作出一条特征曲线，以灰阶导表的级数作为横坐标，而相应的密度值则作为纵坐标。



相纸特性曲线形象地展示了用灰阶导表印出的影像的密度变化情况及其与影调区域的关系

放大机的类型（聚光式、混光式或冷光源）与相纸的纸号或配合可变反差相纸使用的反差滤镜型号都能影响相纸的曝光范围。由于我们想让相纸的曝光成为一个常量，所以这些有关的可变因素都应该保持不变，即不能改变相纸的号数或反差滤镜号数以及放大机的类型。

可从曲线上得到的最有用的信息就是相纸的曝光范围。要找出这点，首先，我们需要确定相纸的最小密度值与最大密度值。要从曲线上找出这些点，要先从纵坐标开始入手。

……你应该从ANSI提供的范围内寻找到适合相纸的影调范围的相纸号或反差滤镜的号数。

我们利用灰阶导表的高密度区域产生相纸上的纯白（你至少应该保证照片上的灰阶导表有3级呈现为白色）。这就是相纸的纸基本色加上显影过程中产生的灰雾的结果（B+F）。这用于确定最小密度值（Dmin）。最小密度是用纸基加灰雾的密度值再加上ANSI标准所规定的一个常量0.04。如果我们算出这个值，标出它在纵坐标上的位置，并做一条通过它的水平线与曲线相交，我们就可以找到和相纸曝光范围（曝光参数）相关的一个点。

利用照片上灰阶导表中的最黑的部位（至少保证有3级都达到同样的黑）的密度值读数，我们则可以算出最大密度值（Dmax）。这个读数就是所谓的“最大黑”，将这个读数乘以0.9，我们就得到了最大密度值（Dmax）[1]。并再在纵坐标上通过此点画一条水平线与曲线相交，这样我们就找到了和曝光范围相关的另一个点。

1 译者注：Dmax实际上并不是真正的最大密度值，之所以用最大黑的0.9b倍来定义Dmax，是为了保证暗部的层次。

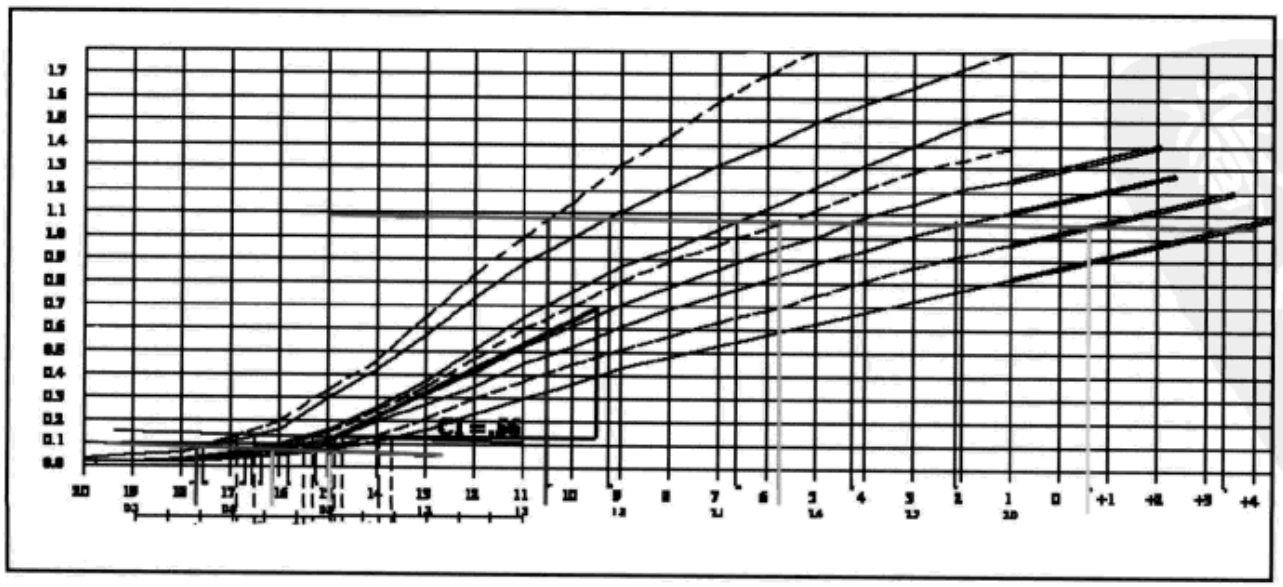
从曲线上的这两个点画垂直线与横坐标相交，两条垂直线之间就是相纸的曝光范围。这一曝光范围（曝光指数）主要由灰阶导表的级数（位于两条垂直线之间的级数）来决定。（如果你的灰阶导表分为30或31级的话，每级的密度值就是0.10，如果你的灰阶导表分为20或21级的话，每级的密度值则为0.15。）从ANSI提供的范围里，你可以找出适合相纸的影调范围的相纸号或反差滤镜的号数。这一数值就是我们在显影胶片时希望获得的那个常量。

还有一种用肉眼观察的方法，也可以用于确定相纸曝光范围。和前面一样，先用灰阶导表进行印相，然后你可以用肉眼判断由黑到白的变化，以此来确定相纸的曝光极限。你需要认真观察灰阶导表照片的黑色一端，确定可察觉的黑色影调变化出现在第几级。同样的，查看导表照片的白色一端，找出刚开始出现影调的那一级。

这时候，你已经可以从灰阶导表的照片上数出接近于相纸最小密度值与最大密度值的密度级数。而我们还需要将这些数值转化为相纸的曝光范围，只需把这个密度级数乘以0.15（如果你使用的是21级的灰阶导表）或乘以0.10（如果你使用的是31级的灰阶导表）。尽管这种方法不如用密度计和感光仪那么精确，但也能给你提供一个非常接近的相纸曝光范围。

胶片

上一章我们说过，采用不同的胶片显影时间可以使胶片适应不同的光照状况。但我们只是进行常规的影调扩张（显影过度）和影调压缩（显影不足）。如果我们将处理相纸的方法应用到胶片上，我们就能确定在特定显影条件下的场景光的反差范围。



左图中的胶片曲线分别显示了显影时间从5分钟到12分钟所产生的效果。6分钟的显影曲线（黄色）较为平缓，表现的是拍摄时过曝3挡的效果（N-3显影）。青色曲线的效果接近于正常显影（9分钟）的效果。显影12分钟的胶片曲线（蓝色）则表现为拍摄时欠曝2挡的效果（N+2显影）

摄影师：克里斯托弗·布劳顿

绘制胶片曲线

我们需要生成一组曲线来描述不同的显影时间，而不是仅仅绘制一条曲线。你可以使用感光计、放大机或相机来进行曝光。

你也可以继续使用测量相纸曝光范围用过的灰阶导表，但这次是将它在胶片上曝光。由于胶片的尺寸较小，所以最好把灰阶导表在胶片上进行直接印相。如果用放大机作为曝光光源，你必须先测试一下曝光。

你需要对胶片逐张曝光，至少要进行 5 次。虽然它们是按照相同的感光度进行曝光的，但是其显影时间将会不同。感光计可以获得最一致的曝光结果，放大机其次，当然也可以使用相机。

通过拍摄一块影调均匀的测试标板，逐张调整曝光，也能够获得一系列连续的影调。要绘制成特性曲线，这些影调至少要包括从测光表读数欠曝5挡到过曝7挡的情况，这样你就可以获得12级的影调范围。

如果你使用散页胶片，也可以使用相同的过程，但是这需要消耗大量的胶片。为了节省胶片以及简化处理过程，你可以自制一片遮光插板，使其每次只曝光一部分胶片。如果在遮光插板1/4的范围内切一个洞，这样只

要翻转插板就能在一张胶片上在不同的部位进行两次曝光。如果再做一片同样的插板，只是开洞设在另一端，通过这两片插板，你就可以在一张胶片上实现4次曝光。

虽然用遮光插板逐级插入或抽出的办法来控制曝光也很有意思，但是并不推荐使用，因为多重曝光会产生间歇效应。这样会改变胶片所需曝光的区域概念。

要确定依据区域系统理论的显影时间，我们可以把生产商提供的标准显影时间作为正常显影时间。然后，在这一显影时间的基础上分别按照增加10%与20%的显影时间，以及减少7%和14%的显影时间对4张胶片进行显影。加上正常显影的胶片，一共可以获得 5 张胶片，从而使这些曲线可以覆盖更大的范围。

为了节省胶片与简化处理过程，你可以自制遮光插板……

一旦这 5 张胶片经过不同时间地显影之后，你必须用透射光密度计读取它们的密度。你可以直接将测出的密度值记录在胶片上相应的位置。有些部位的密度值可能只有片基加灰雾（FB+F），但是你必须测完胶片上所有的密度级，这样你会获得一系列的密度值。将所有胶片的密度值绘制在同一张图表中，但每一张胶片的密度绘成一条单独的曲线。建议用不同的色彩来区分这些胶片曲线。和以前一样，图表以密度值作为纵坐标，以灰阶导表的的级数作为横坐标。

在 5 条胶片曲线中找出斜率最大与最小曲线的最小密度值，和相纸曲线一样，最小密度值就是FB+F+0.04。接下来就是连接这两个最小密度值点来表示所有曲线的最小密度值。这条线或许有些轻微倾斜，也可能保持水平。

要获得最大密度值，你需要把相纸的曝光范围数值与最小密度数值相加。这叫做“匹配”。由于区域系统理论是通过对胶片显影来控制最终落在相纸上的曝光量，所以我们通常会使用相纸的曝光范围数值来作为最小密度值与最大密度值之间的差值。

这意味着白色的场景光将会在负片上形成最大密度值。

同上，找出斜率最大与最小曲线的最大密度值，连接两点，该线表示所有曲线的最大密度值。如果斜率最小的曲线达不到足够的密度水平，不够最小密度值加相纸曝光范围（即最大密度值）的要求，那么把曲线按照其原有的角度延长。

摄影师：格伦·兰德

这表明了胶片需要更多的曝光来实现最大密度值。对于短时间显影，这样的情况不常见。当用直线连接两个极值，获得最小密度值界限时，它会穿过其他曲线并且同时也限定了它们的最大密度值。

对于每条单独的曲线，从最小密度值线与最大密度值线和曲线的交叉点引垂直线，这就确定了这种显影条件下胶片的曝光范围。数出位于两条垂直线之间的曝光级数，然后除以2（如果你使用的灰阶导表的密度差为0.15）或除以3（如果你使用的灰阶导表的密度差为0.1）。其结果就是拍摄场景中最暗区域的曝光值与最亮区域的曝光值之间相差的挡数，根据这个数值，采用该显影时间就可以制作出一张与相纸相匹配的负片。

根据每条胶片曲线所代表的信息，我们获得了一系列显影时间以及与之匹配的场景亮度范围（简称SBR）。这些信息是曝光系统的基础。在区域系统理论的专业术语中，通常用“N”表示正常显影，“N+”表示多于

摄影师：克里斯托弗·布劳顿

正常显影时间或称之为“扩张”，“N－”表示少于正常显影时间或称之为“压缩”。

但是我们如何来定义“N”“N＋”或“N－”呢？首先我们应该根据场景光的情况来确定正常显影条件。正如我们此前所说的，在2区和8区之间存在着倒易律关系。因为影调压缩对整个影调区两端的影响程度是不同的，所以我们需要减少外部影调区域（0区、1区和9区、10区）的比例。在重点影调范围的取值上，有的按照6挡（2区到8区之间相差6挡曝光）计算，有的按照7挡（2区到8区，含两端区域）。但无论采用6挡或7挡，

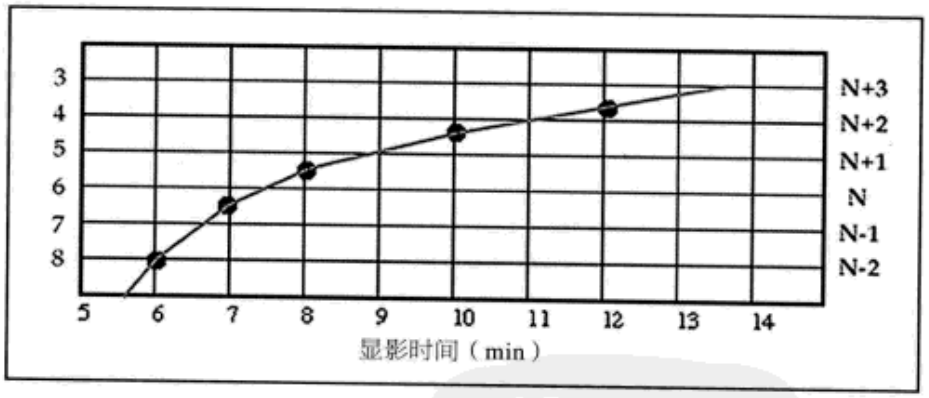
只要前后保持一致就都行。采用6挡曝光范围的偏重中央影调区，采用7挡曝光范围的更多考虑挖掘2区和3区潜在的影像表现力。在这里，我们将按照6挡曝光范围来进行计算。

要确定我们的正常显影（N）的数值，我们还需要制作一张图表，体现显影时间与场景亮度范围的关系。横坐标表示的是显影时间，其范围要比测试时采用的时间范围大一些（例如：如果最长的显影时间为12分钟，最短的显影时间为6分钟的话，而图表上的显影时间范围则是从5分钟到14分钟）。纵坐标表示的是场景亮度范围，其取值范围比测试中得到的最大值和最小值各超出一挡。

根据每条胶片曲线所代表的信息，我们获得了一系列显影时间……

通过这样的图表，我们其实已经生成了一个显影时间的列表。在右图中，6分钟：8挡，7分钟：6.5挡，8分钟：5.5挡，10分钟：4.5挡，12分钟：3.7挡。

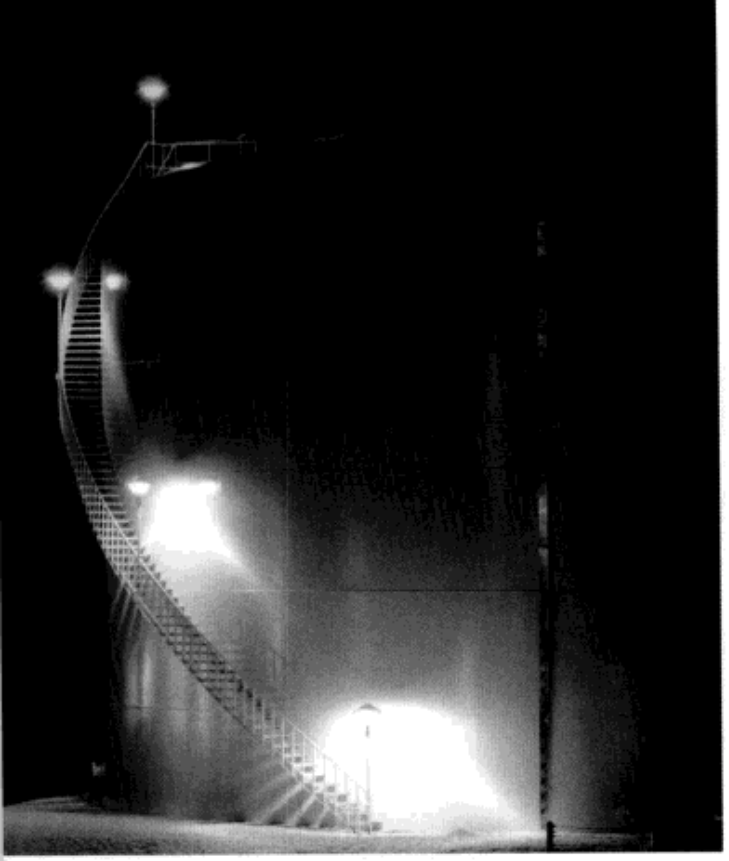
下表可以让你根据场景光线（SBR）调整显影时间。观察图表中的表现光线的点与正常光线之间的差距，就可以从下方的时间标尺上获得该光线条件下的显影时间。



当我们绘制出图表，就能在曲线和从N-2到N+3的水平线的交点上找出相应的显影时间。通过这个办法我们可以看出6分钟的显影时间相当于N-2，6.67分钟相当于N-1，7.5分钟相当于N，9分钟相当于N+1，而11分钟则相当于N+2。如果通过延长曲线的办法，我们还可以估测出 N+3对应的显影时间约为13.5分（图中的数值与时间仅为示例）。

从胶片测试中我们需要获得的最后一点信息就是有效感光度。道理很简单：我们通过显影过度或显影不足使胶片适用于不同的场景亮度范围。我们通过调整显影来控制负片高光区域的细节，而曝光则控制着暗部细节。所以，我们是根据暗部曝光，而根据高光显影。因此，我们必须确保暗部区域在这种显影条件下能够得到正确的曝光。 与正常显影相比，显影不足会减少阴影区域细节，而显影过度也会增加阴影区域的细节。基于这一原因，我们需要建立一种调整曝光的方法。根据场景亮度范围的不同在曝光时采取不同的感光度设定则是一种很不错的方式。

我们通过显影过度或显影不足使胶片适用于不同的场景亮度范围。



摄影师：格伦·兰德

我们可以通过和之前一样的测试材料和已经完成的特性曲线，计算出对应于不同的显影方式的有效感光度。计算有效感光度的方法取决于曲线斜率的测量，而胶片特征曲线的斜率是决定有效感光度的关键。这个斜率也被称为反差指数、Gamma值或平均梯度。接下来我们将使用“反差指数”（简称“CI”）来继续我们的讨论，而不是用密度测定法来处理所有的曲线斜率计算。

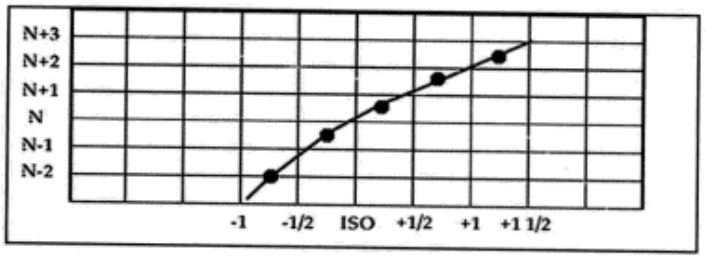
这一过程需要我们从之前的胶片曲线中找出与胶片生产商的标准CI相同的曲线。我们首先需确定所有曲线的速度点，然后再求得每一条曲线直线段的斜率。由于倒易律从这一点开始生效，所以你需要从这一点开始来测量曲线的斜度。要找出所有曲线的速率点，只需要找出斜度最大与最小曲线的速度点即可。速度点的密度值等于FB+F+0.10。在找到斜率最大和最小的两条曲线的速度点之后，你可以画条直线来连接这两个点。这条直线也将会穿过其他曲线的速度点。

如果胶片曲线中没有一条曲线的斜率与生产商的标准CI相符的话，那么对现有的曲线斜率进行插值。不论你是找到符合生产商的标准CI的曲线斜率，还是用插值的办法获得，生产商标称的感光度一定会落在连接速度点的直线上。那么，胶片在其标称感光度下的显影时间也就确定了。

一旦为生产商公布的标称感光度确立了显影时间，其他显影时间对应的感光度就可以通过测量其他曲线与速度线交点到标称感光度的水平距离来确定。如果一条曲线与速度线交叉点朝曲线的底部降了一挡，那条曲线的有效感光度则为生产商标称感光度的2倍，如果朝肩部升了一挡，则那条曲线的有效感光度为生产商标称感光度的一半。一挡曝光的测量数值等于21级灰阶导表中的2级，等于31级灰阶导表中的3级。你可以建立一张与正常显影图表类似的图表来表示这些关系。

如下页图表所示，横坐标表示感光度，生产商标称感光度位于横坐标的中间。如果你的灰阶导表每级的密度差为0.15的话，那么一级数值相当于本图表的1/2个单元。在这里，位于标称感光度右侧的第一级的数值将比标称感光度高0.5倍，两级则为标称感光度的2倍，而位于标称感光度左侧两级的则为标称感光度的1/2。如果

使用单元密度差为0.10的灰阶导表，图表中的单元级数应改为1/3挡。此外，需要强调的是，我们只关注N值，并不需要曲线上精确的位置。如上图所示，如果标称感光度为ISO100的话，则N值处于标称感光度稍微偏左的位置。

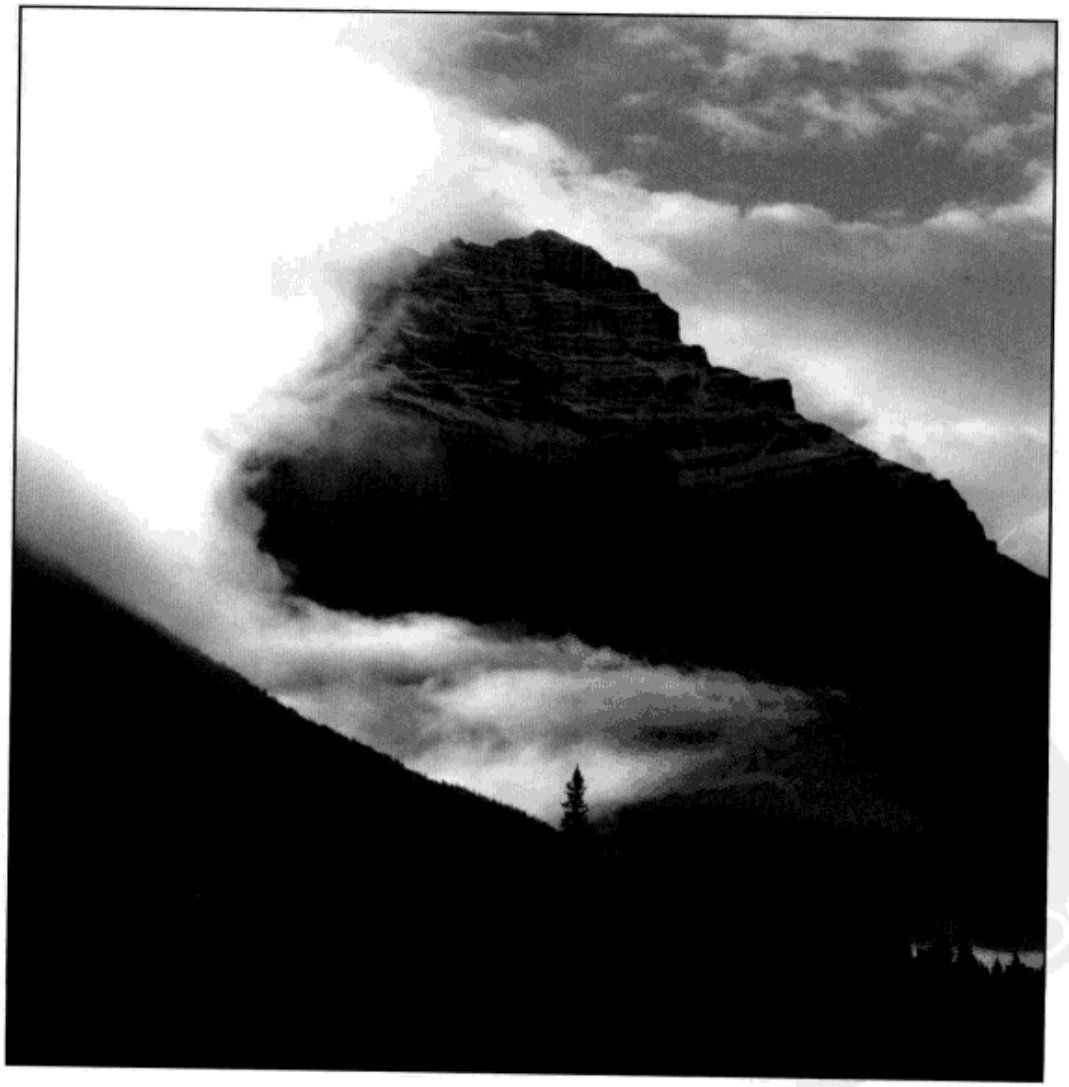


上图展示出了曝光指数（调整过的感光度）与光线动态范围之间的关系。表中纵坐标表示显影方式（N表示正常显影，在3区与7区之间相差5挡曝光）。横轴的数值是以标称感光度为基础按倍数关系排列的调整过的感光度

要找出所有曲线的速率点，只需要找出斜度最大与最小曲线的速度点即可。

在此，我们将采用ISO80作为其有效感光度（尽管有点轻微的曝光过度）。如右上图所示，N-1的水平位置超过了横轴上的-1/2的点大约1/3级，所以把它的有效感光度定为ISO80。N-2距离横轴上-1的位置大约半级，所以感光度为50。在N值的另一侧，N+1距离+1/2处并不近，这让我们将其感光度定为ISO125。N+2刚好位于+1处，这表明感光度为ISO200，至于延长曲线后获得的N+3则位于+1½处，所以感光度为ISO250。所以我们可以用这样的办法进行曝光补偿：增加感光度以减少曝光，或者降低感光度以增加曝光。

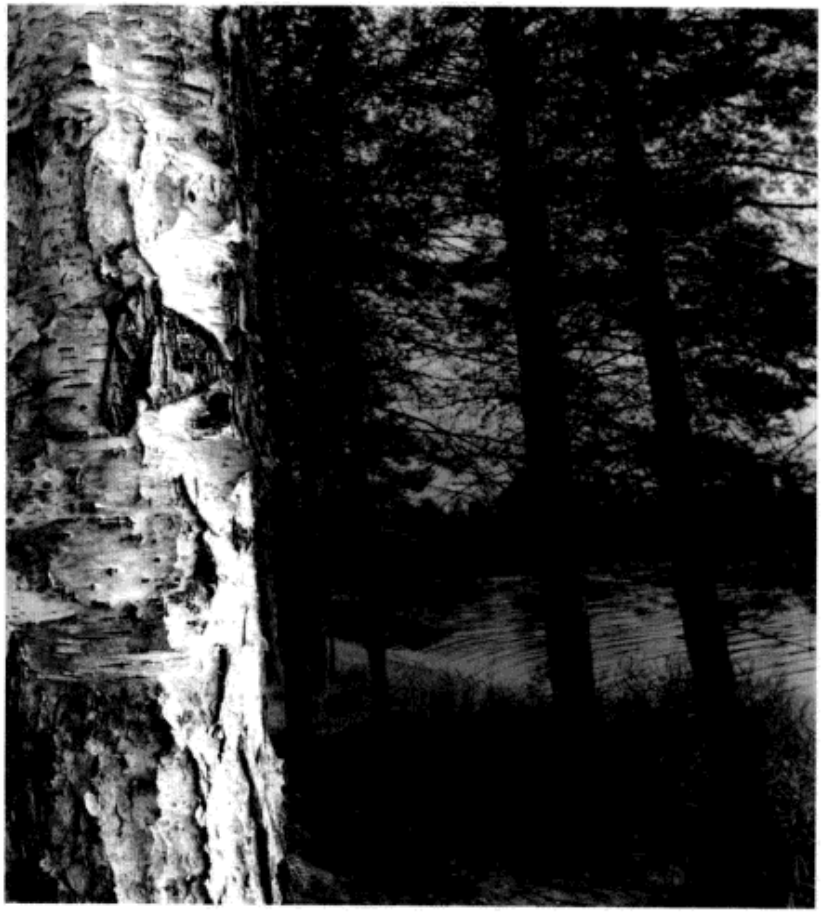
摄影师：格伦·兰德



精确显影

我们现在找出了确保区域系统理论行之有效的3个光密度数据，它们分别为相纸的曝光范围数值、基于胶片显影条件并和相纸相匹配的场景光量以及可记录下适当的暗部区域细节所需的曝光补偿量。它们必须在显影过程中保持不变才能确保最终获得好的影像。下图的两张图表显示出了对Kodak T-max 100与Ilford Delta 100所做测试的各种数据。第3张图表显示出了在固定显影时间中Kodak T-max推荐的显影液稀释比例。

掌握了这些原理之后，我们就能把我们了解的光线、显影和相纸的相互关系运用到区域系统理论中去。在这个体系里你需要确保正常显影值（N）与有效感光度取得平衡。然而，你还需要记住每一卷胶片或每一张胶片在拍摄时的光线条件或者说确定的显影方式。所以，你在返回暗房之前，最好在已经曝光的每卷胶片上或在页式胶片片夹上标明这些信息。



摄影师： 格伦·兰德

Kodak T-max 100/400
选定密度范围：1.0
显影液：D-76/1 ： 121℃

显影方式	显影时间	有效感光度
N+3	15	200/800
N+2	$12^{1}/_{2}$	125/250
N+1	10	100/400
N	$8^{3}/_{4}$	80/320
N−1	8	80/320
N−2	$7^{1}/_{2}$	64/250
N−3	$6^{3}/_{4}$	50/200
N−4	6	50/200

Ilford Delta 100
选定密度范围：1.0
显影液：D-76/1 ： 121℃

显影方式	显影时间	有效感光度
N+3	17（预计时间）	160
N+2	12	125
N+1	8	100
N	$6^{1}/_{2}$	80
N−1	$5^{3}/_{4}$	64
N−2	5	64
N−3	$4^{1}/_{2}$	50
N−4	$3^{3}/_{4}$（标准时间）	50

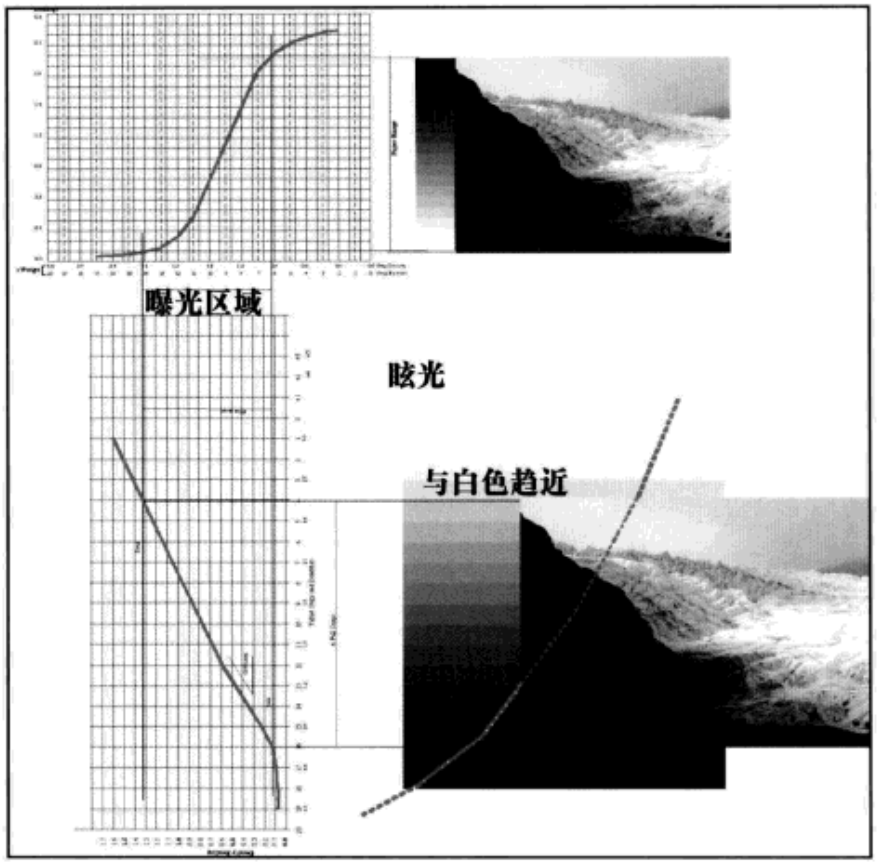
Kodak T-max 100/400
选定密度范围：1.0
显影液：HC110/21℃ 对应于某一时间

N = 1 : 7
N+1 = 2 : 7
N+2 = 4 : 7
N+3 = 8 : 7

第7章

拍摄

学习了区域系统理论所要求的基础知识，你可以开始尝试从拍摄到制作的全过程。在观察场景的时候，你就可以预想出最终照片的效果了。同样，你已经了解到如何拍摄出与你的相纸相匹配的负片，所以，你将会制作出更好的照片。到现在为止，你已经具备了制作出符合所用相纸的负片的知识，所以你一定可以制作出优秀的相片。也许很难制作出一张完美的负片，但你的负片如果与相纸越匹配，你在制作照片的过程中遇到的问题就越少。



上图表现了场景光、胶片与相纸之间的关系

如左侧图表所示，你可以看到区域系统理论是如何让胶片与相纸匹配的。当你选定了拍摄场景中的一部分影调，并将它们分配到你希望在照片上表现出来的各个影调区域时，我们还要选择合适的显影时间来使胶片的密度范围（最小密度与最大密度之间的密度差）符合相纸的曝光范围。我们曾用了一个数学方程式来表达我们对区域系统的理解。但现在我们把方程式改成另一个形式，使之等于0。因为相纸是一个定量，所以曝光量与显影应互为相反数。我们的数学等式从：

照片=曝光量 × 显影

简化为：

曝光量+显影=0

使用区域系统理论有两种不同的方式：整体控制法和影调间距控制法。在整体控制法

摄影师：格伦·兰德

中，我们要使用测光表来对拍摄场景中的暗部区域进行测光，然后再对最亮的区域进行测光。它们之间应该相差7挡曝光。影调间距控制法则是另一种测光方法，我们可以从2区到8区之间选出任意两个影调区域进行测光，它们之间曝光量的差值应该与我们预想的影像区域差值相同。不论我们以何种方式来测光，都要先预估场景光的区域，然后再进行测光。这会使我们的照片，具有强烈的视觉冲击力。

有了之前做过的各种测试以及对场景的预想，我们会发现区域系统理论并没有想象中的那么复杂。在已有的信息基础上，我们只需要5个步骤就能拍出符合区域系统理论的照片。很重要的一点就是，我们如何把场景中的光线条件与已确定的对应于不同显影方式的亮度范围作对比。当我们观察所要拍摄的场景时，我们要开始预想场景中的光线最终转化为照片上的影调后的效果。我们可以借助灰阶条或凭记忆进行影调区域的确定。

…… 我们要开始预想场景中的光线最终转化为照片上的影调后的效果。

在进行第1个步骤之前，先要对最终影像进行预想。这是整个过程中很重要的一步，它把我们眼前的场景和最终的照片联系在一起。以下是具体的步骤。

1. 测定整个拍摄场景中的光照条件。测量场景影调区的两端，即场景中有细节的暗部区域和有细节的高光区域。然后计算两个区域曝光值之间相差的挡数。这样我们就能获得两个数据：第一是正常光线下的影调范围，第二是由测光表测得的场景光影调范围。

2. 接下来，我们需要找出正常显影的数值（N值）。这是你拍完照片回到暗房后才能够得出的结论。当我们用正常的场景影调范围值减去实测的场景影调范围值，得到的就是显影方式的数值。正常场景光的范围是7挡，包括2区和8区。如果我们在第1步中测得的曝光数据为6挡，那么我们的计算结果就应该是7减去测量值（此处为6），因为7-6＝+1，所以显影方式就是N+1。

3. 我们还必须调整曝光来确保暗部细节的表现。我们需要根据第2步中确定的N值来调整感光度。在进行第4步之前，这个感光度需要输入到测光系统中。

4. 将感光度输入测光表之后，对拍摄场景中最终要在照片上表现为3区的部位进行测光。

我们必须确保这个原则：根据暗部曝光，针对高光显影。

5. 最后，我们必须设置曝光时间。在测光表读数（3区的读数）的基础上下降2挡，曝光时间就确定了。

通过这5个步骤的操作，你完成了一次曝光，并且已经预计到显影的结果。根据测试的结果，我们在第2步时就能计算出显影时间。运用这个方法，拍摄将变得非常简单。

摄影师：格伦·兰德

在测光的时候，你必须区分画面的整体影调和局部影调。在没有点测光表的情况下，我们通常无法接近拍摄场景中的实际物体并对所需的影调区域进行有效地测光。在这种情况下，你可以测量附近与被摄对象具有相似影调的物体（替代测光）。如果你使用这一方式进行测光的话，要确保测光表与替代物之间的测量角度与相机和拍摄场景的角度相近。同时，我们还要意识到测光是受环境杂光影响的，就如同曝光本身。如果测光表指向或接近一个明亮的物体或光源，测光时的杂光就会增加。

同时，我们还要意识到测光是受环境杂光影响的，就如同曝光本身。

当你使用区域系统理论的时候进行曝光的时候，让我们比较一下可使用的两种方法。

整体式区域控制

我们可以使用一种整体控制的方法来运用区域系统理论，特别是在使用胶卷并且光线条件保持不变（例如：晴天下的沙漠）的情况下。这种方式把摄影过程中的光线当作为一个定量。这种光照条件保持不变的假设则意味着，对于所有胶片的曝光，其显影都是相同的。这是因为光线虽然是独立变量，但始终保持着相同的数值。

在使用整体法时，我们要对场景影调区域的两端进行测光，然后根据测得的数据来确定所需的显影方式。首先，我们要观察拍摄场景，然后对最暗的区域——2区（没有太多细节）进行测光。选择这个影调区域是因为

场景中很难区分0区和1区。同时，我们也希望0区的密度低于低于胶片的最低密度值。同理，我们再选择最亮区域进行测光，并假设它为8区。然后，我们可以将最暗与最亮区域的测光读数间相差的挡数和正常影调范围的7挡进行比较。

让我们通过两个例子来进一步理解整体影调控制法的工作原理。（注意：下面的示例均采用T-max 100胶片，1∶1稀释的D-76显影液显影，温度为21° C。）

这种方式把摄影过程中的光线当作为一个定量。

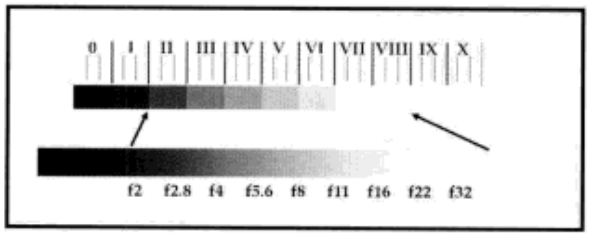
例1

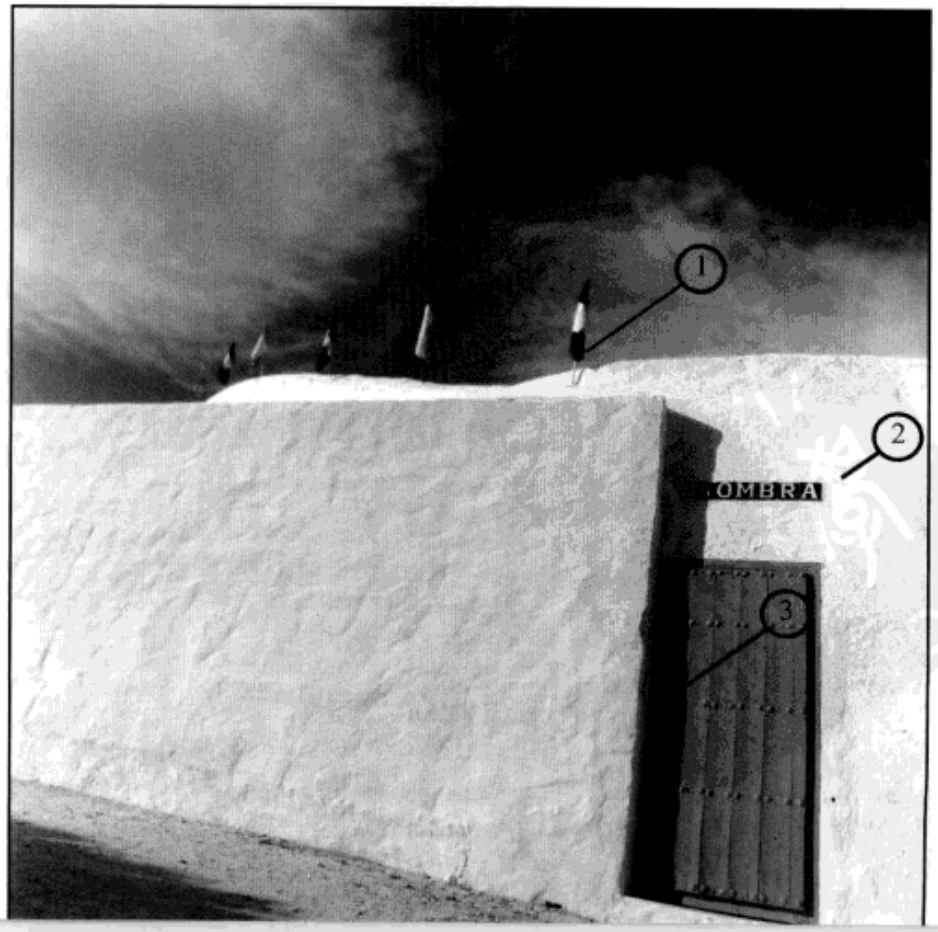
拍摄场景的情况为：明朗的阳光，干燥的空气，被摄对象为粉刷成白色的建筑物。

为了拍摄这张照片，我观察了整个拍摄场景，选定了旗子上的深色部分来作为最暗的区域，并用点测光表对它进行测光，得到读数为f/2。对最亮区域测光的读数为f/32。这就意味着场景中最暗区域与最亮区域之间间隔了8挡，也就是说实际场景的动态范围比胶片所定义的标准动态范围要高。

右图 西班牙的米哈斯（Mijas），摄于1992年。（1）图中最暗区域，测光读数为f/2，（2）图中最亮区域，测光读数为f/32，（3）预想为3区的测光区域
摄影师： 格伦·兰德

下图表现了N-2显影对场景影调的压缩作用





因此，只有通过压缩显影时间才能将高光区域纳入到相纸的曝光范围。以下是操作步骤。

1. 确定曝光量。正常的光线具有7挡曝光范围。而我们实测的数据为f/2到f/32，即相差9挡。
2. 计算显影方式。正常影调范围-实测影调范围=显影，即7-9=-2，所以显影方式为N-2。
3. 调整感光度。在测光表中将感光度设为ISO64。
4. 对有细节的暗部曝光。对希望在照片上表现为3区的区域进行测光。
5. 确定曝光时间。在第4步获得的曝光值基础上降2挡，并进行曝光。

回到暗房后对胶片进行显影处理，用1∶1稀释的D76显影液显影7.5分钟，温度为21° C。

这个曝光和显影的组合使我们可以通过压缩的方式来调整场景的影调。通过这样，我们就把高光区域拉回到胶片上可供印放的密度区域内，不需要任何的加光或闪光灯的辅助。在测光中，我发现场景的影调范围比胶片正常的动态范围高出2挡。所以，对于这一卷中剩下的胶片必须也采用这样的曝光/显影关系，或者在这一天的拍摄中只要光线和被摄体不变，也还可以采用同样的曝光/显影关系。

例2

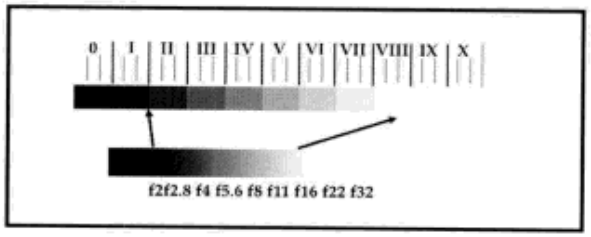
摄影师：克里斯托弗·布劳顿

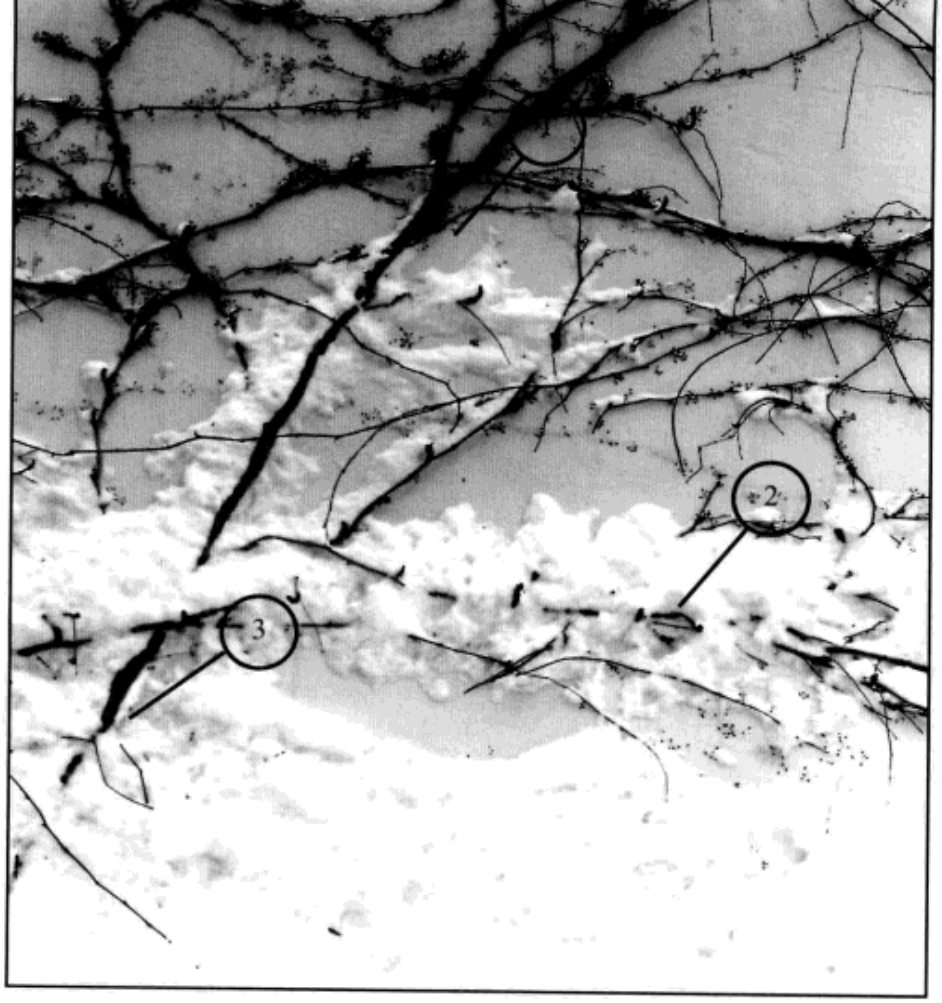
这是一面朝东的墙壁，拍摄于日落之后。

首先，我观察了场景的光线，然后选择了树藤的暗部作为整个场景的最暗区域，并用点测光表进行测光，获得的读数为f/2。对最亮区域进行测光所得读数为f/11。因此，暗部与高光之间相差5挡，这就意味着实际场景的动态范围低于胶片的表现能力。所以需要通过显影扩张才能将高光区域充满相纸的曝光范围。以下是操作步骤。

右图 德国加米施(Garmisch) 小镇，摄于1996年。（1）图中最暗区域的测光读数为f/2，（2）图中最亮区域的测光读数为f/11，（3）预想为3区的测光区域。**摄影师：**格伦·兰德

下图表现了N+2显影对场景影调的扩张作用





1. 确定曝光量。正常的光线具有7挡曝光范围。而我们实测的数据为f/2到f/11，即相差6挡。
2. 计算显影方式。正常影调范围-实测影调范围=显影，即7-6=+1，所以显影方式为N+1。
3. 调整感光度。在测光表中将感光度设为ISO100。
4. 对有细节的暗部曝光。对希望在照片上表现为3区的区域进行测光。
5. 确定曝光时间。在第4步获得的曝光值基础上降2挡，并进行曝光。

实际场景的动态范围低于胶片的表现能力。

回到暗房后对胶片进行显影处理，用1∶1稀释的D76显影液显影10分钟，温度为21°C。

这个曝光和显影的组合使我们可以通过扩张的方式来调整场景的影调。这样的显影给高光区域增加了其密度，使其达到了相纸的曝光范围要求。

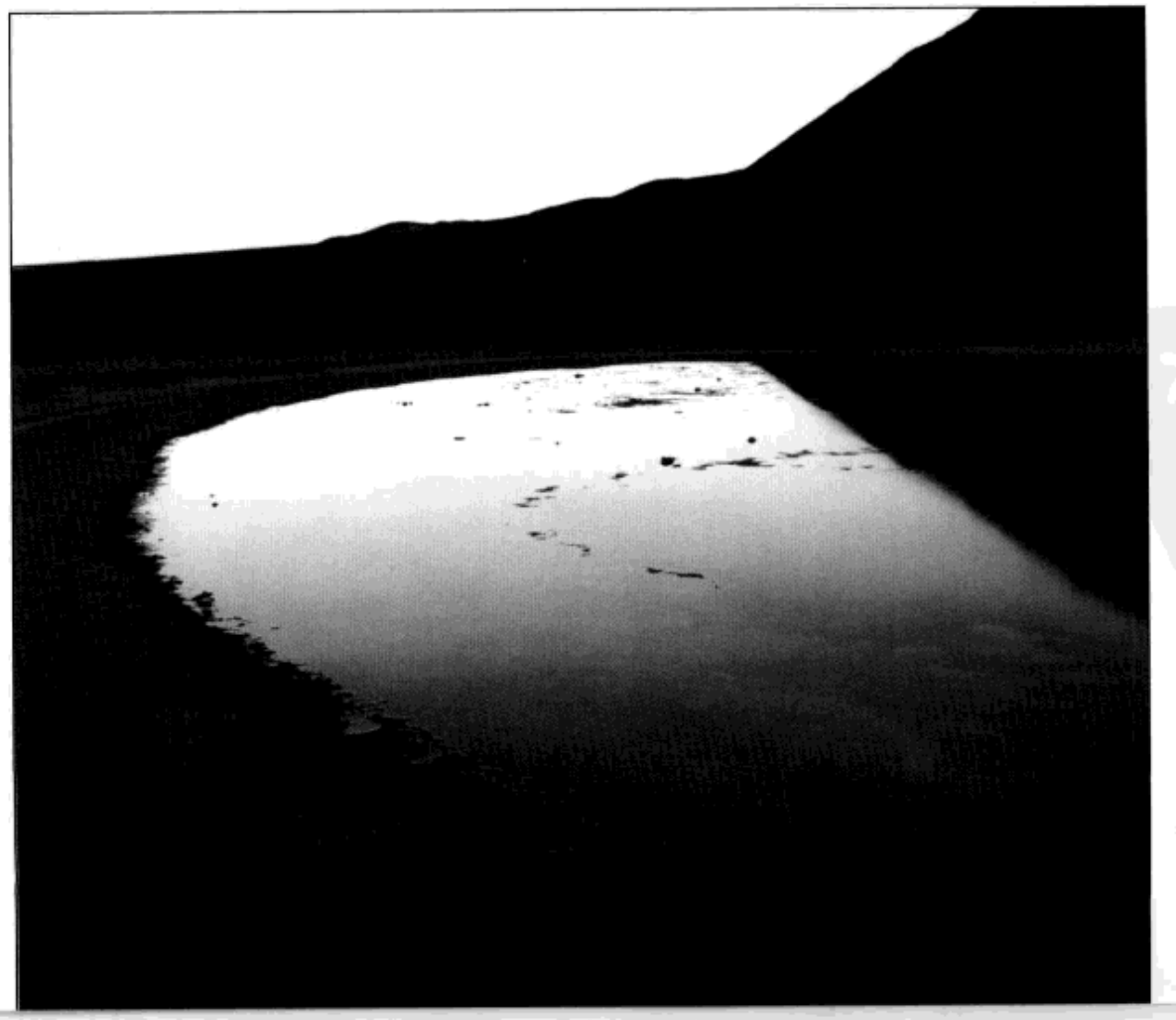
在测光中，我了解到实际场景的动态范围比胶片正常的影调范围还低1挡。（注意：由于这样的曝光/显影关系已经被确定，所以只要光线条件与被摄对象都保持不变，这一卷中其余的胶片都还应该沿用这种曝光/显影关系。）

间距式区域控制

当你使用散页胶片，或者每次只采用一种曝光拍摄时，对于黑白摄影，采用影调间距调整的概念可以获得最好的控制。影调间距控制和区域选置才是大多数摄影师所认为的区域系统理论。这种方法只适用于特定场合。影调间距区域控制要求每次曝光都是唯一的。

根据这一方式，我们在2区与8区之间任意测量两个影调区域，根据利用其影调区域间距以及最终照片的预想效果来决定需要何种显影方式。这种情况下，我们倾向于使用每个影调区的中心值，而不是一系列影调区的端值。但是，你也可以采用影调区域的端值或区域的任意位置，以区域的分数值应用到计算之中。

我们用选定的两个影调区域的预想区域，而不是像平时一样设定一系列正常值。我们认为，预想的影调区域



摄影师：罗伯特·史密斯

间的名义区位间距就是正常值。与整体影调处理不同的是，我们不是对在整张负片效果上进行显影压缩或显影扩张，而是使用显影的方式来使预想的影调区域间的差值达到正常值。

我们倾向于使用每个影调区的中心值，而不是一系列影调区的端值。

让我们通过两个例子来进一步理解间距控制法的工作原理。（注意：下面的示例均采用T-max 100胶片，1∶1稀释的D-76显影液显影，温度为21°C。）

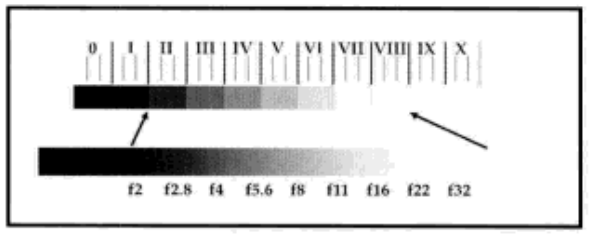
例1

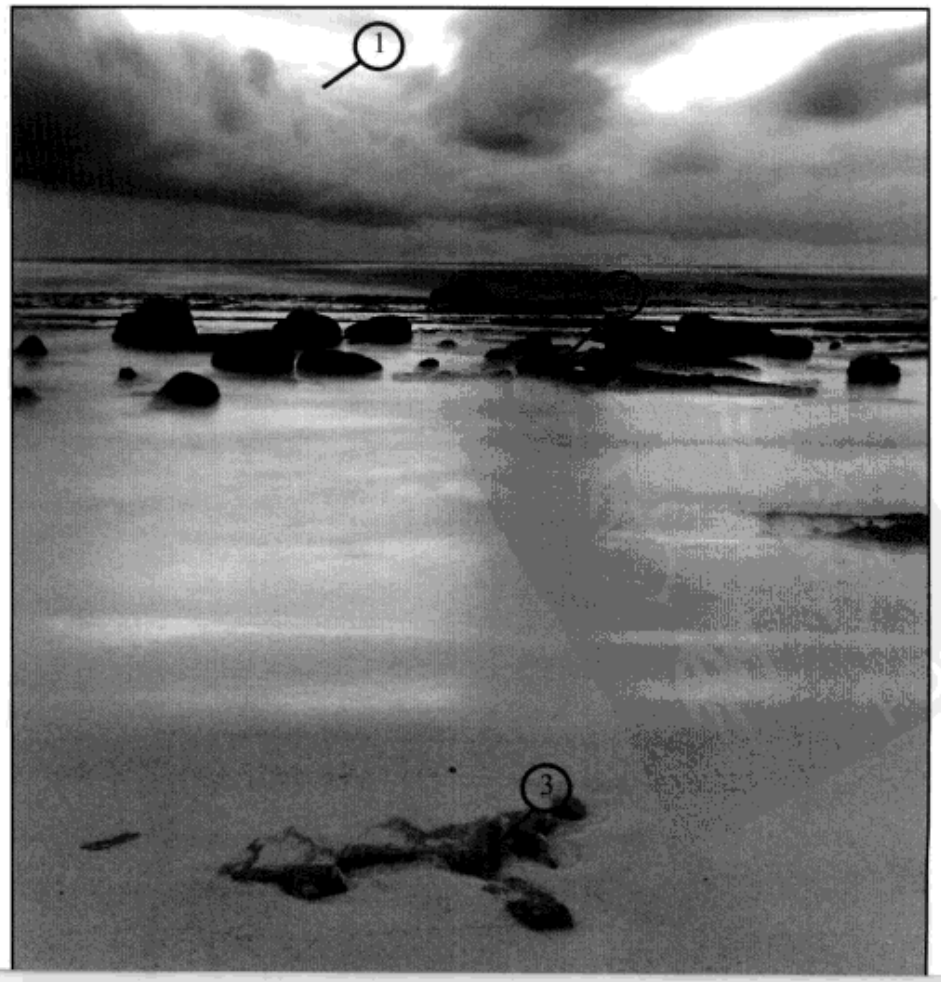
这张照片拍摄于黎明前。我把天空中的云层定为6区，深暗的岩石则作为2区。这意味着场景中的影调区域名义间距为4挡，而测光结果是6挡。尽管光线比较暗而且是漫射光，但由于影调区实际间距的大于影调区域名义间距，所以要求减少显影。以下是操作步骤。

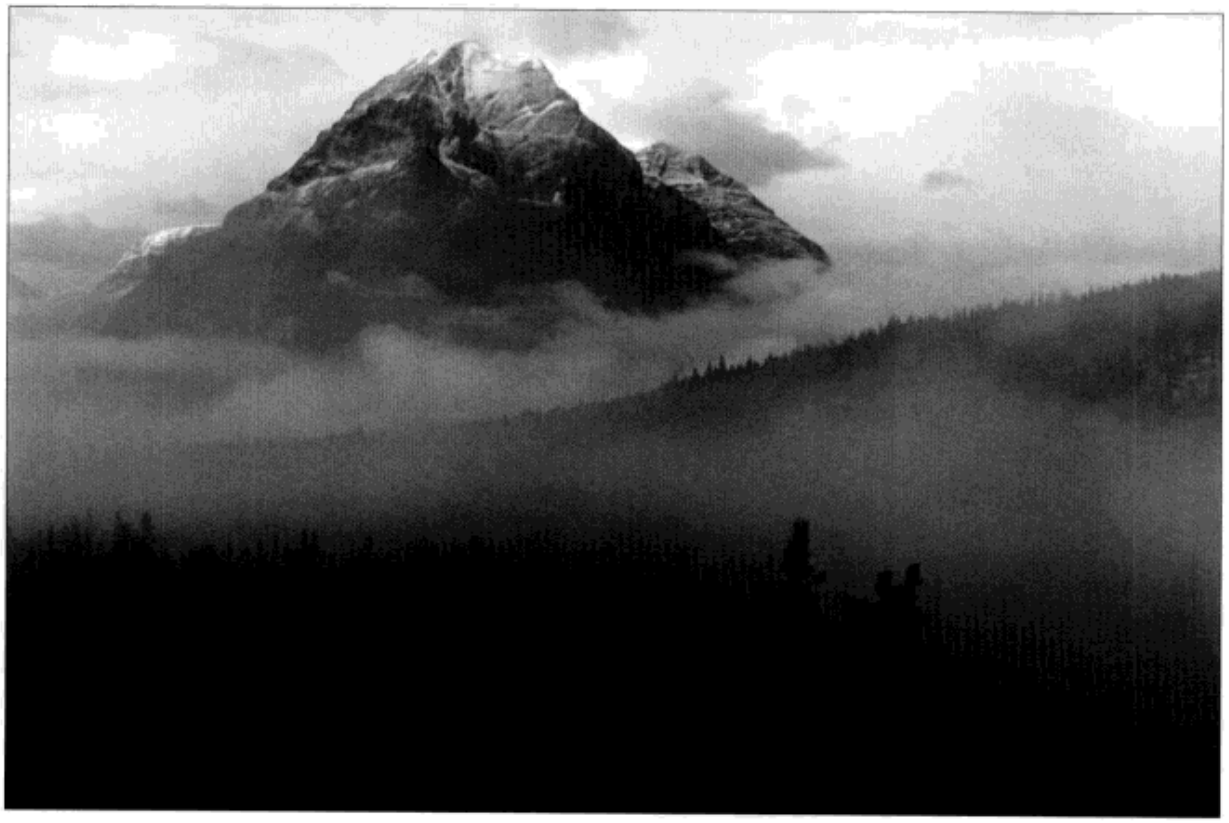
1. 确定曝光量。在预想的影像中具有4挡（2区～6区）的范围。而我们实测的数据为f/2到f/11，即相差6挡。

右图 夏威夷的考爱岛（Kauai），摄于1997年。（1）图中6区的测光读数为f/16，（2）图中2区的测光读数为f/2，（3）预想为3区的测光区域。**摄影师：**格伦·兰德

下图表现了N－2显影对场景影调的压缩作用







摄影师：格伦·兰德

2. 计算显影方式。名义区域间距-实测区域间距=显影，即4 - 6=-2，所以显影方式为N-2。

3. 调整感光度。在测光表中将感光度设为ISO64。

4. 对有细节的暗部曝光。对希望在照片上表现为3区的区域进行测光。

5. 确定曝光时间。在第4步获得的曝光值基础上降2挡，并进行曝光。

回到暗房后对胶片进行显影处理，用1∶1稀释的D76显影液显影7.5分钟，温度为21°C。

这个曝光和显影组合使我可以调整场景的影调并获得满意的负片，在其预想的2区和6区之间恰好只有4挡间距，符合预想要求。尽管天空的高光区域达到了10区，但暗部的细节还都保留下来了。

例2

在这个场景中，明朗的阳光照耀在红色的岩石和绿色灌木丛上。

我预想的效果是：在深暗的岩石的映衬下，灌木丛显得明亮耀眼。然而，当我对高光区域（初步定为8区）进行测量时，我发现它与自己预想为3区的部位之间的影调差距只有3挡。即使是在明亮的直射光下，我还是需要采用过度显影来增加胶片密度，使得胶片中的这些区域最终能还原为相纸上的8区和3区。这是因为实际影调间距的范围小于预想的影调间距。以下是操作步骤。

1. 确定曝光量。在预想的影像中具有5挡（3区～8区）的范围。而我们实测的数据为f/4到f/11,即相差3挡。
2. 计算显影方式。名义区域间距-实测区域间距=显影，即5 - 3=+2，所以显影方式为N+2。
3. 调整感光度。在测光表中将感光度设为ISO125。
4. 对有细节的暗部曝光。对希望在照片上表现为3区的区域进行测光。
5. 确定曝光时间。在第4步获得的曝光值基础上降2挡，并进行曝光。

我预想的效果是：
在深暗的岩石的映衬下，
灌木丛显得明亮耀眼。

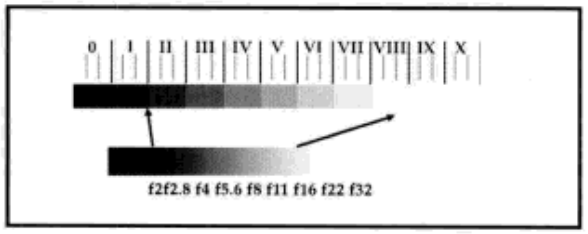
回到暗房后对胶片进行显影处理，用1∶1稀释的D76显影液显影12.5分钟，温度为21°C。

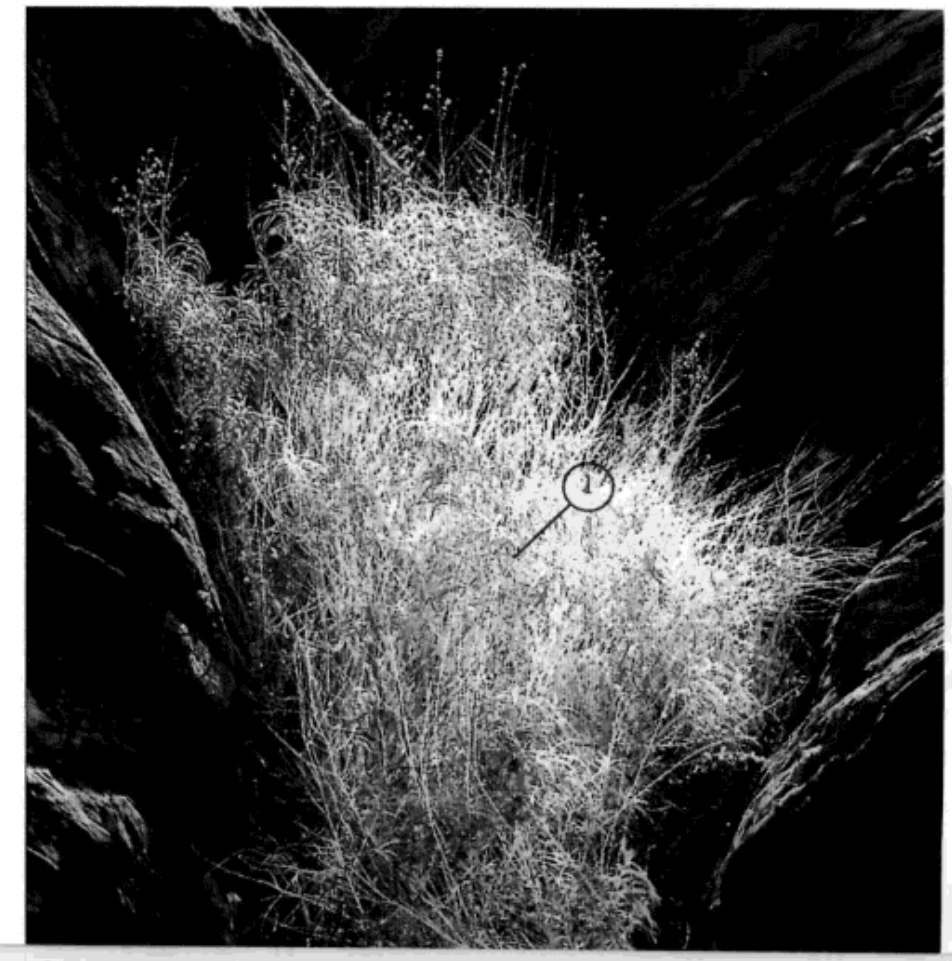
这个曝光和显影组合使我可以调整场景的影调并获得满意的负片，在预想的区域间恰好是5挡。由于拍摄场景中没有特别明亮的高光区域，所以只能通过显影过度的方法将位于处于中等亮度的影调区域扩张为像片中的高光区域。

如最后两个例子所示，照片最终的效果取决于我们对曝光和显影的控制。区域系统理论允许压缩或扩张高光部分的区域以及区域间距的数量，但是，区域系统不能把一个较亮的影调区压缩为比现有的暗部影调还要暗的区

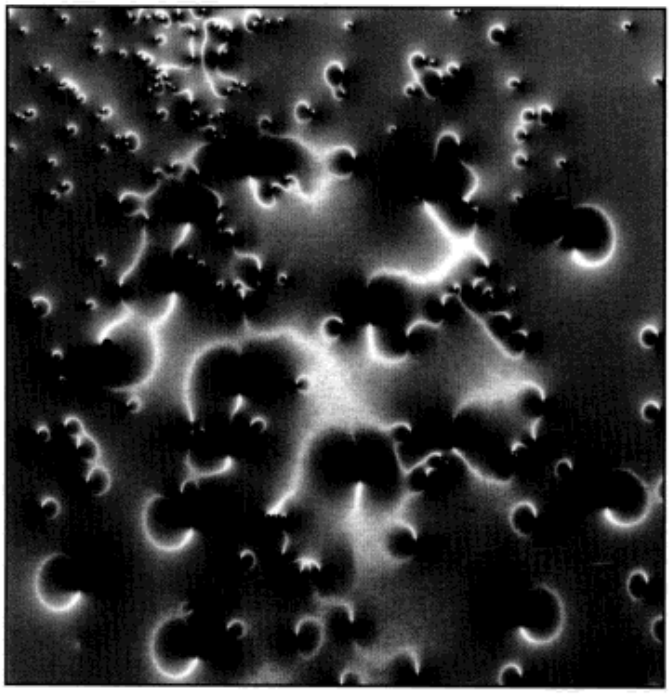
右图 峡谷（地点不明），摄于1996年。（1）图中8区的测光读数为f/11，（2）图中3区的测光读数为f/4，（3）预想为3区的测光区域。**摄影师**：格伦·兰德

下图表现了N + 2显影对场景影调的扩张作用





域。如果预想的两个区域的间距在2挡以上，区域系统的使用效果会更好。此外，需要注意的是，压缩两个相邻影调是一件非常困难的事情。



摄影师：罗伯特·史密斯。使用如下页所示的操作记录表可以确保运用区域系统理论的操作过程的精确性与连续性

入射光测光

尽管反射式测光表对于区域系统理论的运用是最佳选择，但是入射光测光表也可用于整体影调控制法（详见第69~72页）与影棚拍摄。对于整体影调控制法，光线落在测光表的半球罩上时，读出的数据为5区的曝光值，而将入射光测光表放在阴影中，即没有直射光落在其半球罩上，则读出的数据为3区的曝光值。这意味着你可以测量这两个区域作为正常曝光的标准，两个区域间应该相差2挡。

对于影棚拍摄，摄影师通常要依靠入射光测光表。尽管我们可以控制影棚中的光线，但是我们同样可以使用区域系统理论。根据光比——它描述了主光和辅助光之间的关系，我们也可以采用整体影调控制。我们将入射光测光表的半球罩对着主光源测得第一个读数，然后再对着辅助光测得第2个读数。如果照片的理想光比为4∶1，那么上述两个读数之间应该相差2挡。

操作记录表

区域系统理论要求从一开始就要保证整个过程的连续性与精确性。做记录会对你很有帮助。无论你是用笔记本还是操作记录表，你都将需要按照正常显影的指示并记录下自己预想的效果。采用下页显示的操作记录表，你可以记录各项数据并计算出显影方式 。

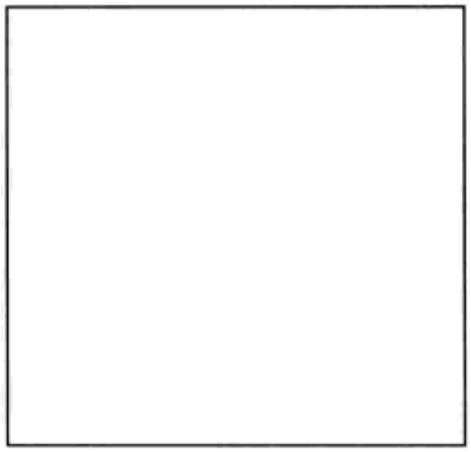
区域系统理论要求从一开始就要保证整个过程的连续性与精确性。

区域曝光记录表

版权归格伦·兰德所有

胶片：	胶片类型：
日期：	地点：

预视效果



测光数据

	Ⅷ	
	Ⅶ	
	Ⅵ	
	Ⅴ	
	Ⅳ	
	Ⅲ	
	Ⅱ	
	Ⅰ	

预期影调区域

光线条件

显影时间（分钟或 N 值）_____

有效基础曝光

对 3 区进行测光并降 2 挡曝光

或重点区域_____/_____ ± _____

镜头焦距：_____

皮腔拉伸参数：_____+_____挡

滤镜颜色（类型）_____

倒易律计算：+_____挡

	光圈	快门
最终曝光：		

结论：_____

基于倒易律的最终显影时间：_____

第8章

机内反差校正

讲完区域系统理论之后，我们发现在黑白摄影中还有很多办法可以增强我们表达视觉观点的手段。它们扩展了我们的视觉，超越了对所拍摄场景的直观表现。有两个概念我们可以运用到负片上以扩展其潜在的表现力。我们可以在相机上采取措施改变光线对胶片的影响。此外，倒易律失效也会产生或好或坏的影响。因为大部分数码相机都以彩色模式来捕捉影像，所以这里所讲的方法可能会不太合适，但大部分应该还是比较适用的。在一些情况下，数码相机和胶片相机的操作方式是完全一样的，而在有些情况下，它们需要别的硬件或软件。

滤镜

滤镜是在曝光时改变一张照片全部或局部反差的最简单的工具。有两种主要类型的滤镜——吸收型滤镜与干扰型滤镜，可以用于在曝光时增加或降低影像的反差。它可以在同一幅影像中改变不同景物的反差关系。（注意：另一种类型的滤光镜，例如特殊效果滤镜，是不会对影像的反差产生影响的。）

首先，介绍一下吸收型滤镜。它们主要是通过吸收部分来自拍摄场景的反射光线，从而减少胶片的曝光量。中灰密度镜是最容易让人理解的类型，并且对数码摄影也很有帮助。它可以等比减少拍摄场景反射出的所有光线，而不管光线的色彩。

我们都使用密度对滤光镜进行描述。一个密度为0.30的滤光镜会降低1挡曝光。此类滤镜适用于采用大光圈或慢门进行拍摄。此外，如果这些滤镜使曝光超出了倒易律范围，在胶片曝光时产生了倒易律失效的话，这些滤镜也会对影像的反差产生影响。

反差滤镜是一种吸收型滤镜，通称用于黑白摄影。它们本身具有颜色并且会减少入射光中其互补色的效果。根据这一原理，红色滤光镜会改变影像的对比度，使红色的物体相比绿色物体，接收的光线更多，影调更浅。

此外，倒易律失效会产生或好或坏的影响。

摄影师：格伦·兰德

把RAW原文件转换为黑白影像时使用了3个独立的彩色（反差）滤镜。天空的色彩被处理成如同深黄色滤镜下的效果（压暗了蓝色），黄色的小山则看起来像是使用了浅蓝色滤镜的效果（加深了山上草丛暗部的影调），而停车标志牌的效果就像是采用了绿色滤镜，加深了红色部分，同时让白色部分保持不变

摄影师：格伦·兰德

红色滤镜会吸收光谱中的绿色，但对红色却影响不大。滤镜减弱了进入相机的所有光线，并对其互补色系中的色彩影响更大。

由于数码相机拍摄的是彩色信息，所以传统的滤镜（硬件）用在数码相机上就会改变影像的颜色。因此，当我们将照片从彩色转为灰度（黑白）时，就可以用软件来完成反差滤镜的功能。在软件中可以用调整命令或调整层对图像进行修改。通过数码相机拍摄和用图像处理软件处理黑白影像的最大优点就是可以只对图像的局部使用反差滤镜，而不用对整个图像。

根据色彩理论，光线中的所有色彩是由三原色（红色、绿色与蓝色）组成的。将这三种原色光以最大强度混合在一起就会产生出白光。如果我们将三原色按别的比例混合就能够产生出其他的色彩。滤镜的工作原理就是它会吸收本身不包含的色彩。红色滤镜是原色滤镜，所以它能够减弱其他原色（蓝色与绿色）的强度。由于黄色是由红色与绿色光线组成的，所以黄色滤光镜会减弱蓝色光线对胶片的影响，但对红色或绿色光线的影响却不大。

由此，我们可以使用反差滤镜改变拍摄场景的对比度。这种滤镜不会改变影像的动态范围，在不必改变照片其他部分的动态范围的情况下，会使照片局部区域的明度产生变化（明度增加或降低）。现在比较普遍的反差滤镜为红色、黄色、橙色以及绿色。

红色滤镜用于相对地加深绿色与蓝色的影调。通过加深绿叶的影调，它可以增加自然风光的反差，同时，还通过大大加强云层或其他景物与蓝天的影调差距来造成一种戏剧性的天空效果。

它还有消除雾气影响的效果。它的缺点是会极大地降低暗部区域的曝光。

黄色滤镜通常用来提高蓝天和白云之间的反差。黄色滤镜在压暗天空的同时，它还会提亮加浅绿色的树叶。因为开放的阴影中的光线偏蓝，所以黄色滤镜还可以增加太阳下和阴影里的区域之间的反差。

橙色滤镜也能加深蓝色水面与蓝色天空的影调。它的提高反差和压暗阴影的能力高于黄色滤镜，但低于红色滤镜。这种滤镜能够很好地吸收蓝色与蓝绿色。

绿色滤光镜通常用来增加较白的皮肤的影调，以突出人的形体或让被摄对象看起来更健康。绿色或黄绿色滤镜也可以相对提高绿叶的影调，同时也压暗天空和土地。

还有一些滤镜是部分着色、部分透明的，它们被称为渐变滤镜，其密度会逐渐变化直至为0，它可以使摄影师对拍摄场景的反差进行局部调整，这有助于平衡大面积的曝光差距。一个中灰渐变镜或红色渐变镜能够压暗天空，同时还不会影响地面的场景。然而，大多数生产商生产出的渐变滤镜所产生出的渐变效果都是平直的或有规律的，所以并不是对所有场景的轮廓都适用。

还有一些滤镜是部分着色、部分透明的。

另一种应用于黑白摄影的滤镜就是干扰型滤镜。它们包括柔光镜与偏振镜。将柔光镜装在镜头前可以分散与柔化光线。偏振镜允许部分光线很容易地穿透滤镜，只要光波的振动方向与滤镜中的微型金属光栅平行。它可以消除或增强平滑物体表面的反光。偏振镜从某些角度可以压暗天空并增加云层的反差。它通过减弱大气粒子的反光使光线穿透力增强，可减弱雾气的影响，从而提高影像的反差。如果把偏振镜结合黄色滤镜使用，可以增加云层的反差，而且还不会大幅度地降低暗部的曝光。

新粉刷的白色墙面上留下了两排手印，是人们将手浸入赭石色的泥浆中，再拍到白墙上的。较大的手印在墙面上十分显眼，而较小的手印是黄色的，不太明显。为了提高泥浆的黄色与白色墙面的反差，我使用了蓝色滤镜。因为它压暗了白墙上手印的影调。

摄影师：格伦·兰德

摄影师：格伦·兰德

偏振镜从某些角度
可以压暗蓝天并增加
云层的反差。

无论什么时候，在镜头前加上滤镜，我们都需要增加曝光。这就是滤镜系数。

对此，你可以参考滤镜的说明书中提供的滤镜系数。另一种测量滤镜系数的方法就是使用点测光表对标准灰卡进行测光，然后再透过滤镜对灰卡进行测光，两次测光相差的挡数即为滤镜系数。

遮挡式曝光

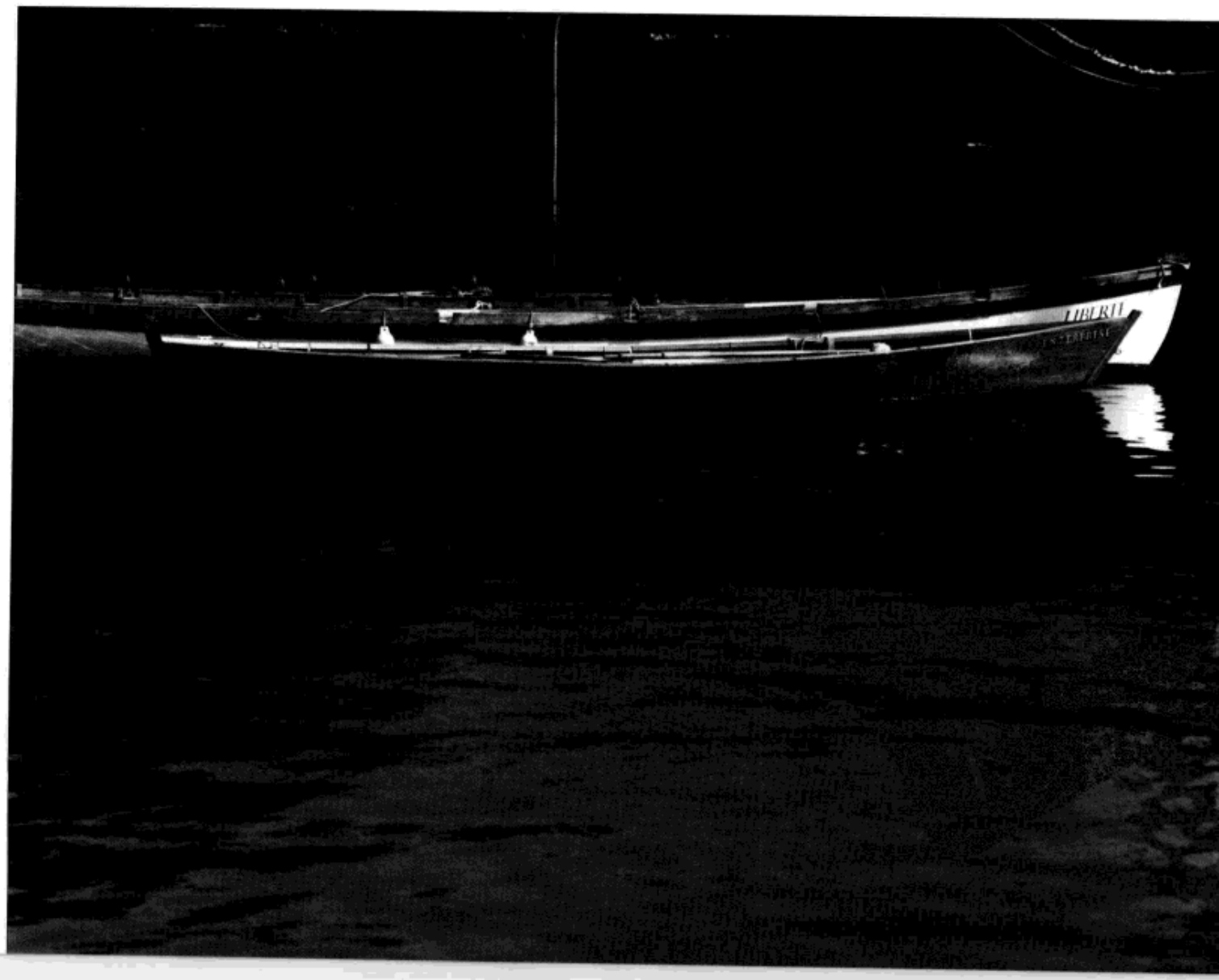
当我们开始学习黑白印放时，大部分人都熟悉了暗房操作中的遮挡和加光。但是，还有很多

摄影师至今也不知道很多印放处理的技巧同样也可以用于拍摄。比如遮挡式曝光，我们可以通过两种方法来实现——长时间曝光或多次曝光。无论使用何种方法，你都需要使用三脚架与黑色卡纸板。

对于长时间的遮挡式曝光来说，在曝光之前要先设置好黑色纸板，并且将其黑色的表面朝向镜头，遮挡住拍摄场景中出现过亮的部分。卡纸板应该尽可能地靠近镜头或遮光罩。当你开始曝光时，同时也开始晃动这张卡纸板，让卡纸板间断地遮挡镜头中所需的部分（这和暗房处理中对影像进行遮挡的动作非常相似），要确定你的动作平顺连贯。由于受手臂移动速度以及相机光学性能的限制，我们在高速快门下无法实现精确的遮挡式曝光。因此，长时间曝光可以使我们更加精确地实现遮光式曝光（快门速度为0.5秒以上时，效果会好一些）。

很多印放处理的技巧同样也可以用于拍摄。

摄影师：格伦·兰德

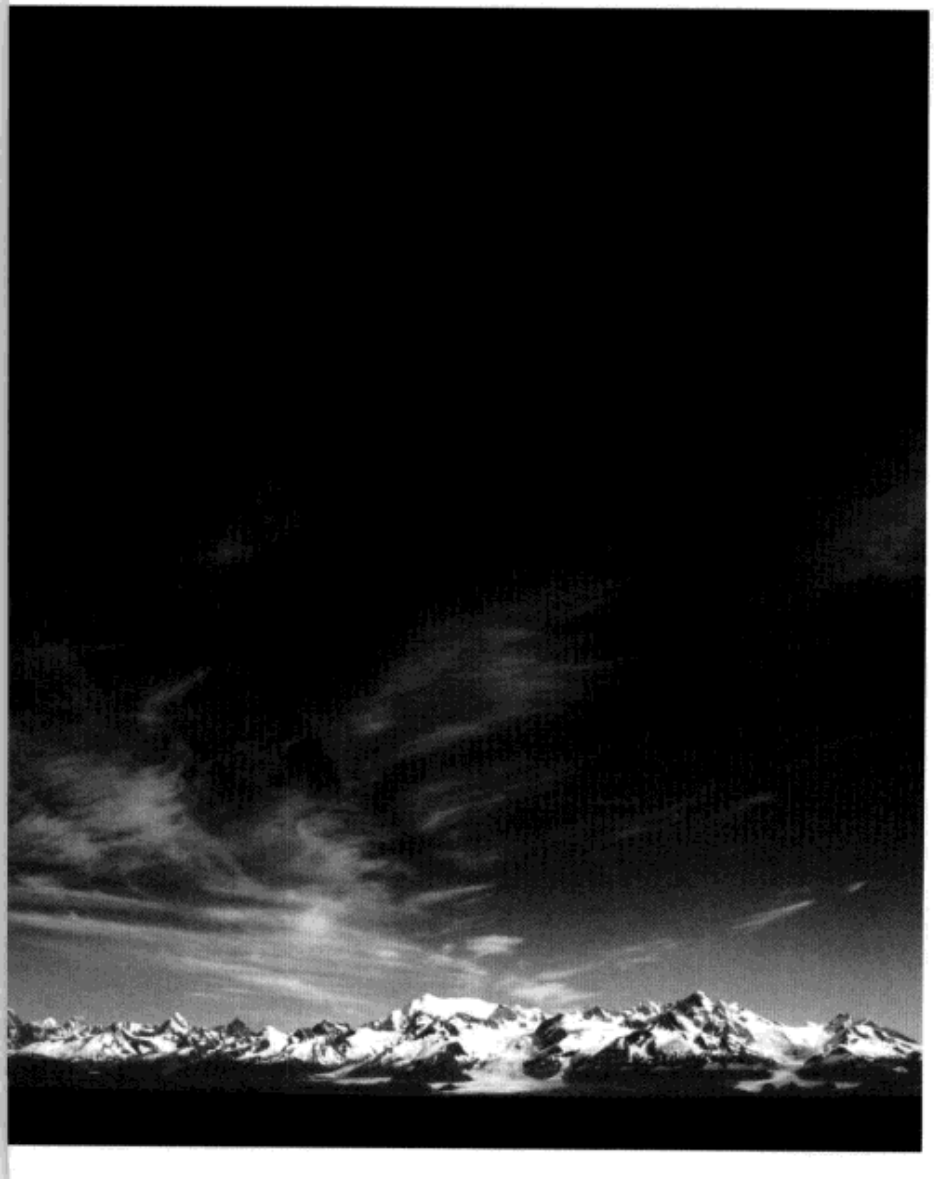


这种方法对于有明亮天空的场景特别有用。

第二种遮挡式曝光法就是在有或没有黑色纸板遮挡的情况下进行重复曝光。多次曝光的总量必须和一次正常曝光量相同。尽管这种方式也可以在明亮的光线环境下使用，但是在柔和的光线环境下效果会更好，最好全部位于胶片的动态范围之中。

这种方法对于有明亮天空的场景特别有用。

如果你选择使用这种遮光方法，需要注意两点：首先，黑纸板在负片上产生的影像要求边缘虚化，从而使其可以融入到整个影调之中。



纸板距离镜头越近，采用的光圈就越大，负片上的影像就越柔和。有时即便纸板距离镜头只有2.5cm或5cm，纸板边缘在负片上形成的线条也会彻底破坏影像。如果曝光时间足够长的话，背板的振动或移动会柔化影像的边缘。其次，采用这种方式或多次长时间曝光，可能会产生间断效应或倒易律失效。

这两种遮光式曝光法同样适用于数码摄影。我们需要将相机固定在三脚架上，并进行多重曝光，这在数码领域得到了良好的运用。采用数码单反相机的包围曝光功能，可以先将正常曝光设定为曝光不足，其曝光量设为预想的遮挡式曝光的一半。这意味着当前的曝光实际处于曝光不足的状态，而低位的包围曝光实际上处于2倍欠曝的状态。这样就可以把高位的包围曝光值（合适的曝光）与低位曝光不足的包围曝光值（遮挡式曝光）进行叠加。此外还有一种很相似但更好用的方法处理方式可用于高动态范围影像处理（HDRI）。详见本书124页的内容。

曝光进行的同时，黑色纸板可以从镜头视野的上部进行遮挡

摄影师：格伦·兰德

上图 左侧的图片是包围曝光中欠曝的效果，右侧则是过曝的。我们将较亮的一张置于图层底部，而将较暗的一张置于其上方，并减少其不透明度。对前景的较暗的图层加上蒙版，并进行局部调整。

右图 这是合成的最终照片。较亮的图像提供了良好的暗部细节，同时较暗的图像则弥补了背景中窗户周边区域的曝光过度。这样就达到了预想的效果

摄影师： 格伦·兰德

预先曝光

通过预先曝光（也称为预先闪光或预先感光）可以扩大胶片的动态范围。预先闪光是照片印放中常常采用的处理方式，但它也可用于拍摄阶段。这种处理方式可以预先对胶片感光，使其密度达到趾部。预先曝光的目的在于扩大胶片的感光能力，从而可以使胶片更好地记录下较深的暗部的细节。

预先曝光并不适用于数码摄影，因为可能会产生曝光过度或不希望出现的噪点。

仔细研究胶片特征曲线的底部，就可以发现其密度变化都位于最小密度数值之下。在拍摄之前或之后再增加少量曝光可以改变最小密度值，使暗部细节得以更好地表现出来。额外的曝光会对暗部区域产生明显的影响，但是对高光区域不会产生影响。

预先曝光需要一个平均影调的被摄体，以及处于曝光不足的胶片，刚好低于胶片趾部。这些曝光和原本稍欠的曝光叠加在一起，就能产生出足够印放的密度。在户外或采用胶卷进行拍摄时，使用标准灰卡或半透明白色树脂玻璃片可以产生出均匀的影调效果。标准灰卡必须放在镜头的前面，使它完全地覆盖住镜头的取景范围。

多重曝光在数码领域得到了良好的运用。

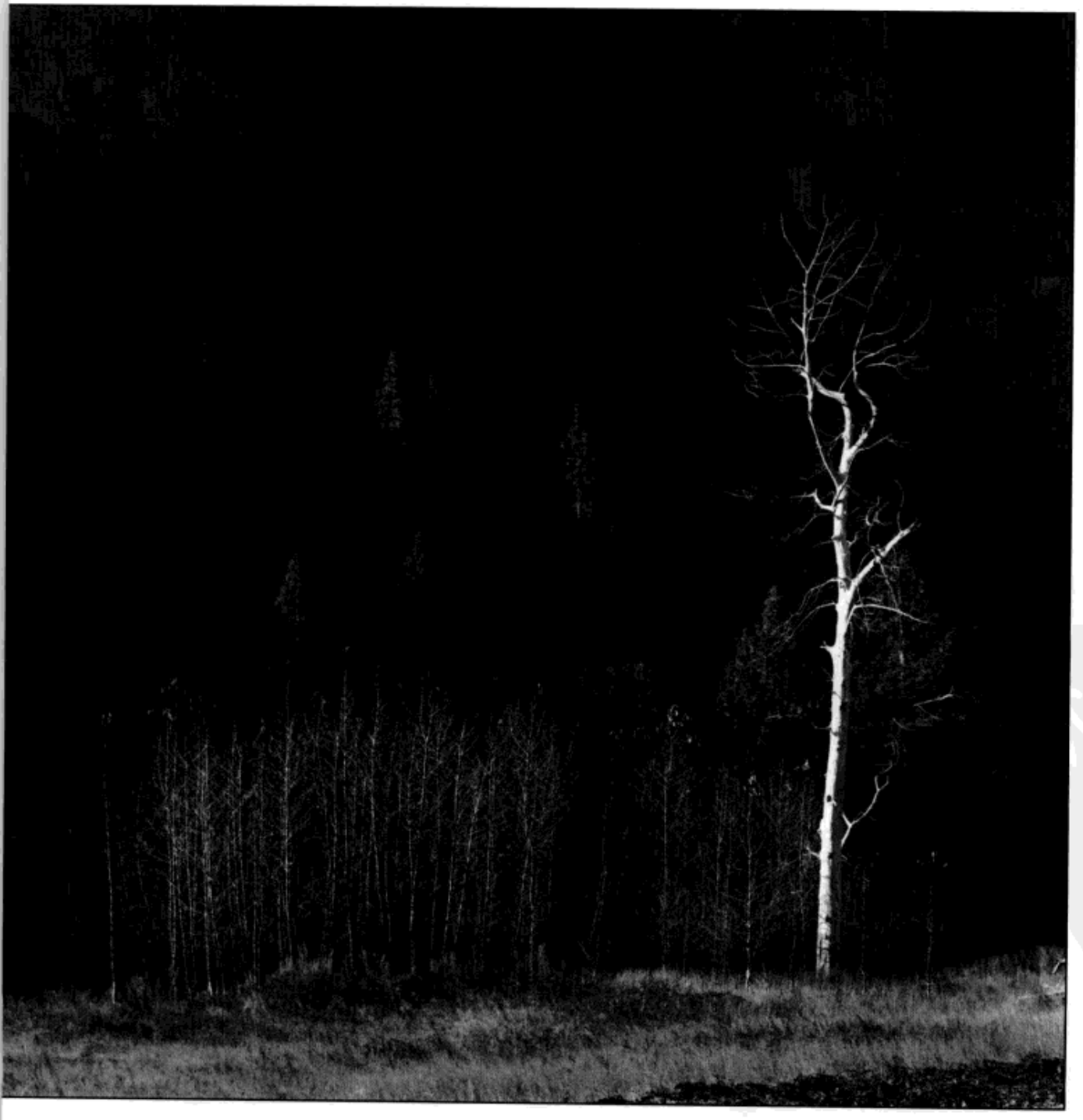
摄影师：克里斯托弗·布劳顿

灰卡必须均匀受光，而且完全失焦。对灰卡进行测光，并在此基础上降低4挡，然后进行预先感光。当你使用半透明树脂玻璃片覆盖住镜头时，则必须采用TTL测光，然后再根据需要降挡曝光。如果你使用的是散页胶片，你可以在回到摄影工作室或暗房后，再使用人工光线进行曝光。

摄影师：克里斯托弗·布劳顿

倒易律失效补偿

倒易律是区域系统理论的一个关键组成部分。如前文所述，倒易律只对胶片特征曲线的直线段生效。当胶片的曝光量没有达到直线段的水平时，胶片上的密度变化就会和曝光量的变化不同步。这就是通常所说的“倒易律失效”。



摄影师：罗伯特·史密斯

如果产生了倒易律失效的话，我们就不能预测正确的曝光效果。通常超长曝光与极短曝光都会引起倒易律失效。绝大部分时候，倒易律失效发生在超长曝光的情况下。由于短时间的倒易律失效只在极短的时间内发生（例如：高速快门/高速闪光），不过此书并包括这方面的内容。

在超长时间曝光的情形下，就需要增加曝光来实现暗部区域的正确曝光。在长时间的曝光中，胶片捕捉与保持潜影（在未显影前，已曝光的胶片上看不见的影像）的能力会下降，而且随着曝光时间的延长而下降。但高光区域不会受此影响。这对于场景亮度范围（SBR）中的不同部分就会产生不同的曝光需求。

KODAK T-MAX 100

测光时间	曝光时间	显影补偿
1 s	1 s	N
2 s	2 s	N
4 s	5 s	N
8 s	12 s	N
15 s	25 s	N-1/2
30 s	55 s	N-1/2
1 min	2 min	N-1
2 min	5 min	N-1
4 min	12 min	N-1/2
8 min	30 min	N-2
15 min	1 h	N-2

我们还要再次使用“对暗部曝光，为高光显影”这一概念。为了制作出适合印放的负片，我们需要为暗部区域增加曝光并且提亮高光区域。这样会增加场景的反差。我们将要使用“N-”的显影方式对负片进行显影使其符合相纸的曝光范围。

倒易律失效因胶片种类而异。对于传统颗粒型的胶片（Ilford HP5与Kodax TriX）来说，其基本准则就是：曝光时间在1秒与9秒之间的增加1挡曝光，曝光时间在10秒与99秒之间的增加2挡曝光，曝光时间超过100秒的增加3挡曝光。这是为人们普遍接受的实践经验，实际上这种变化并不是阶梯式的而是渐进的。从上表中可以明显地看出这种趋势。此外，你会发现还需要对高光区域进行显影压缩，使其适应相纸的曝光范围。扁平颗粒型胶片（例如：T-max）表现出的倒易律失效则有所不同。上方表格列出了它倒易律失效时所需的曝光与显影的变化。要想精确地确定倒易律失效对任何一种特定胶片的影响，你将需要进行大量的测试。

利用倒易律失效进行影调扩张

由于我们需要随着倒易律失效而改变曝光和显影，我们可以利用这些知识进行“N+”曝光。当胶片由于倒易律需要减少显影时，但我们还是进行正常显影，这就相当于在正常光线范围内拍摄并增加显影。下面的表格提供了利用倒易律失效进行影调扩张的相关数据。

倒易律失效因胶片种类而异。

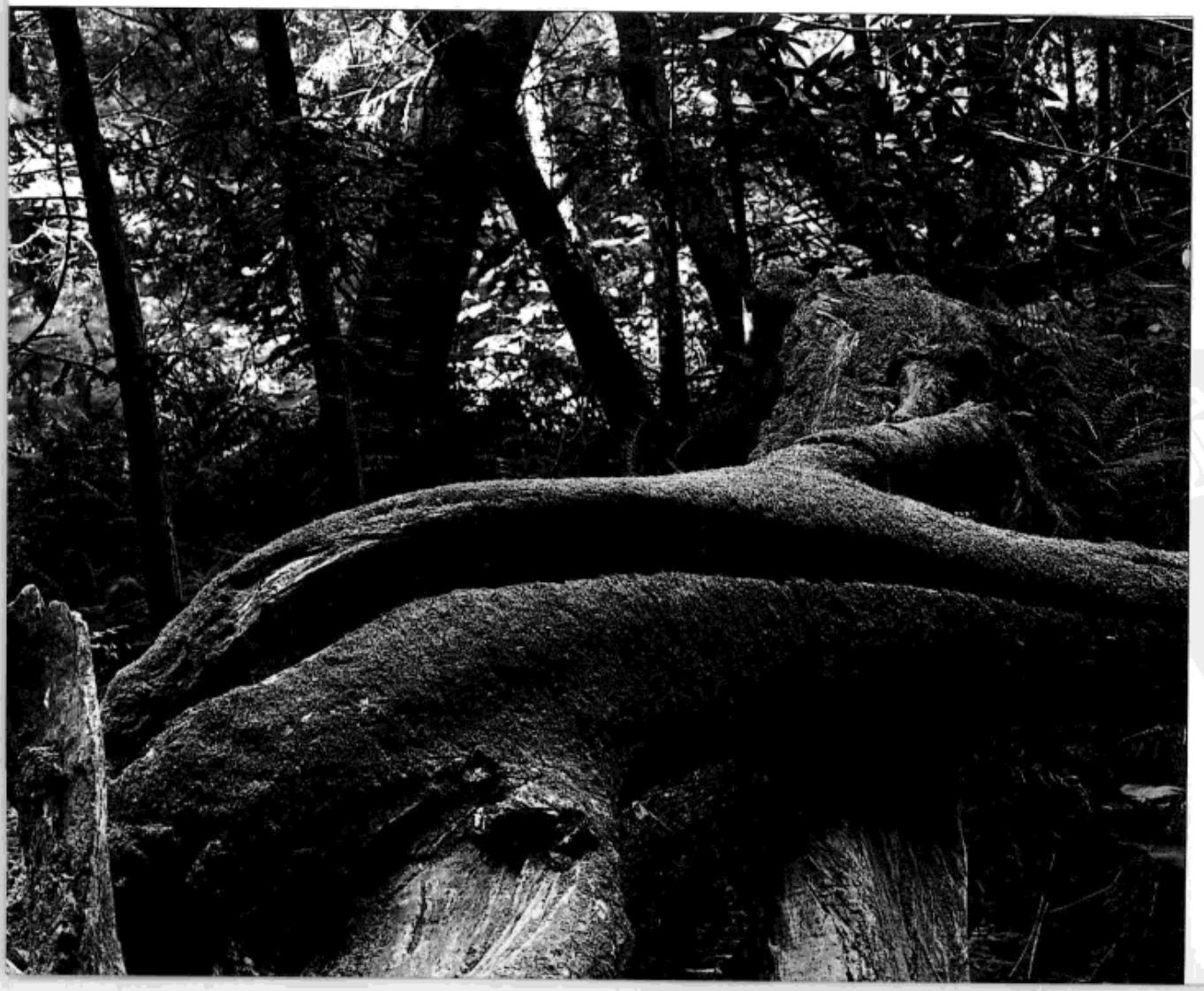
由于可以利用倒易律失效的特点来进行“N+”曝光，所以你会希望能延长曝光时间。这可以通过使用小光圈或增加滤镜来实现。需要注意的是，长时间曝光时，运动物体的效果会是个问题。

KODAK T-MAX 100

测光表读数	曝光补偿	反差效果
30 s	55 s	N+0.5
1 min	2 min	N+1
2 min	5 min	N+2
4 min	12 min	N+3
8 min	30 min	N+3.5
15 min	1 h	N+4

传统颗粒胶片

测光表读数	曝光补偿	反差效果
4 s	8 s	N+0.5
15 s	1 min	N+1
1 min	5 min	N+2
4 min	12 min	N+3



下页图 由于使用了降低8挡曝光的中灰密度镜以及小光圈，所以曝光时间很长。考虑倒易律失效，曝光时间达到了5分钟，所以必须通过减少显影来控制胶片高光区域的反差

摄影师：格伦·兰德

第9章

高级暗房技术

安塞尔·亚当斯曾说过：“底片是乐谱，照片是演奏。”本章将要讲述的高级暗房印放技术则可以使你突出照片中的想法，并且强化你与观众的交流。

总体控制

印放时的控制可以针对整个影像，也可以针对局部。对于总体控制来说，选择正确的反差是首先要考虑的，也是最重要的。我们经常会选择高反差相纸或滤光镜，因为影像会显得干脆有力，但是这样会造成高光与暗部区域的细节损失。为了避免出现这种情况，你应该开始使用低反差相纸或低号滤镜。如果你制作出的照片反差较低，你可以通过调整来增加照片的反差。

显影控制

我们通常认为定号相纸的反差不可调。而尽管定号相纸没有可变反差相纸那么灵活，但是它仍然可以进行一定程度的反差调整。因为显影量会改变相纸的反差性能。

相纸显影到一定程度就会终止。所谓的终止就是指相纸的密度增加到一定程度就不会再增加，无论显影时间多长影调都不会再加深了。因此，即使我们改变显影量，但仍然可以达到显影终止并保持较高的密度。所以我们要找出这个显影终止点，让我们可以改变显影时间、温度或显影药剂的浓度，并还能获得完全显影。

和胶片一样，显影过度也会改变相纸特性曲线直线段的角度。因为过度显影会压缩相纸的曝光范围。这与增加相纸反差或增大滤光镜号的道理是一样的。由于用高强度显影液会产生别的效果，所以我们一般采用延长显影时间的办法来增加显影。与胶片不同的是，相纸显影没有太多的宽容度，我们通过过度显影也只能增加1/3 ~ 1/2挡反差。

即使我们改变显影量，但仍然可以达到显影终止并保持较高的密度。

摄影师：格伦·兰德

这就意味着通过简单的显影过度，你可以将原本是2号的相纸扩张到2½号。这也意味着，如果你采用可变反差纸基相纸配合反差滤镜使用，在显影盘中显影，你就可以通过增加少量的显影时间来获得连续变化的相纸反差。

和增加相纸的显影时间一样，弱化显影也会引起特征曲线的角度变化。在这种情况下，弱化是指降低显影强度，它将会扩张相纸的曝光范围。有一种简单的弱化显影的方法就是进行水浴处理。在水浴处理时，你应该让相纸分别在新鲜的显影液与静水间循环处理。这种显影处理比采用定号相纸或反差滤镜能更有效地减弱反差。此外，可能需要适当地增加曝光以保持最大密度值不变。

摄影师：克里斯托弗·布劳顿

由于水洗的时间完全取决于水与显影液的变化，结果可能相差很大，因此强烈建议在正式印放照片之前，先测试一下你的相纸。

以下是一些基本的操作步骤。

1. 对相纸进行正常曝光。
2. 先将相纸浸没在显影液里，并且进行适当地搅动。
3. 30秒以后，取出相纸，并将它放到装满清水的盘子之中。
4. 让相纸在清水中静置30秒。

5. 再将相纸放入显影液中，显影5秒并加强搅拌。

6. 将相纸从显影液中取出，再次将它放入清水中静置55秒。

7. 重复第5步和第6步两次。

8. 用停显液停显并进行正常定影。

左图 多重反差印放可以使照片的高光区域——窗户外的树木仍然能表现出影调，这其实是0号滤镜的效果。而建筑物内熏黑的砖块也呈现出了细节，这个则是使用了4号滤镜的效果。由于图像本身比较复杂，所以对其进行遮挡或加光处理都非常困难

摄影师： 格伦·兰德

Beers显影液与Pseudo-Beers显影液也能用于控制显影速度，通过改变显影液的浓度以及化学性质即可达到这个目的。你还可以把高反差显影液和低反差显影液按比例混合，以改变显影液对相纸的效果。

采用混合显影液显影或者是分别用不同的显影液显影，你都可以改变相纸的有效曝光范围。

可变反差印放

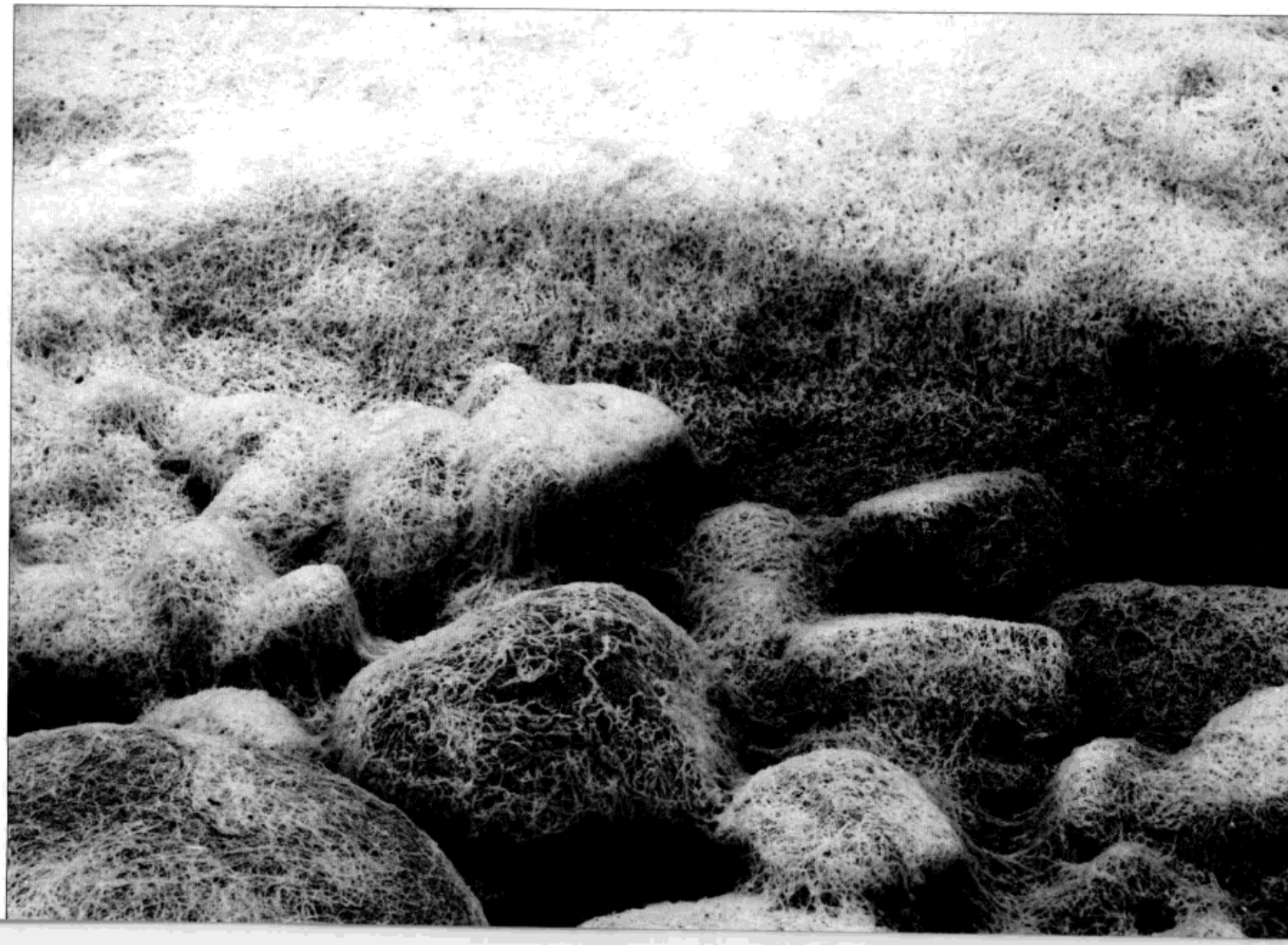
用可变反差相纸采用不同反差多次曝光，可以更好地控制各个区域地影调。在这种情况下，你需要在不移动相纸或

放大尺板的情况下，对负片进行两次曝光。在这一过程中只换用不同的反差滤镜。如果其中一个是低反差滤镜（0～2号），另一个是高反差滤镜（4～5号），那么最终的照片的高光特征像是使用了低反差滤镜，而暗部效果则像是采用高反差滤镜的结果。这种技术能够使照片的暗部与高光区域呈现出清晰的细节。

局部控制

很早之前，在我们学摄影的时候，就学过在印放过程中的遮挡和加光技术。然而，我们很难确定对不同的区域到底需要进行多少遮挡或加光，特别是在一张照片中同时需要进行遮挡与加光时。为了对照片的遮挡与加光处理做出正确的决定，你可以对那些需要进行遮光或加光处理的区域制作出一些局部的小样。

摄影师：格伦·兰德



上页图及右图摄影师：格伦·兰德

然后将它们放在工作照片[1]之上，用于显示对局部进行遮挡和加光的效果。由于局部小样可以与工作照片进行直接对比，所以没有必要为每一次变化而进行重新印放工作照片。

首先按基本曝光时间并且不使用遮挡或加光处理先制作一张照片（工作照片）。这张照片应该能够表现出合适的整体反差。如果你在显影盘中进行显影，那么接下来至少需要一半的时间进行完全地定影，最后要用橡胶刮水板在背板上刮去照片中多余的水分。然后，你就要通过测试小样进行判断应该对照片的那些区域进行遮挡或加光处理。

将相纸裁成小块，使纸片刚好可以覆盖住照片中需要调整的区域。然后，将这张小纸片放在放大尺板中你需要进行遮挡或加光的区域。如果你想对这一区域进行加光处理，那么先要对它进行基本曝光，然后再根据你的预期值增加额外的曝光。反复重复这个过程，调整加光时间的长短，直到你确认找到了合适的加光时间。

首先按基本曝光时间并且不使用遮挡或加光处理先制作一张照片。

局部小样也要按照和工作照片相同的显影条件进行显影。你可以把不同部位的局部小样都放在工作照片上相应位置来最终将表现出来的效果，这样就不用每次都用整张相纸进行曝光测试了。

而对于遮挡来说，你将在局部小样的区域减少曝光时间，这些部位是需要提亮的。在这种情况下，你可以使用遮挡工具并且计算遮光时间或直接在基础曝光时间上减去遮挡时间进行曝光。显影完之后，你也可以利用上述方法把这些局部小样与工作照片进行比对，来决定照片局部所应减少的曝光量。

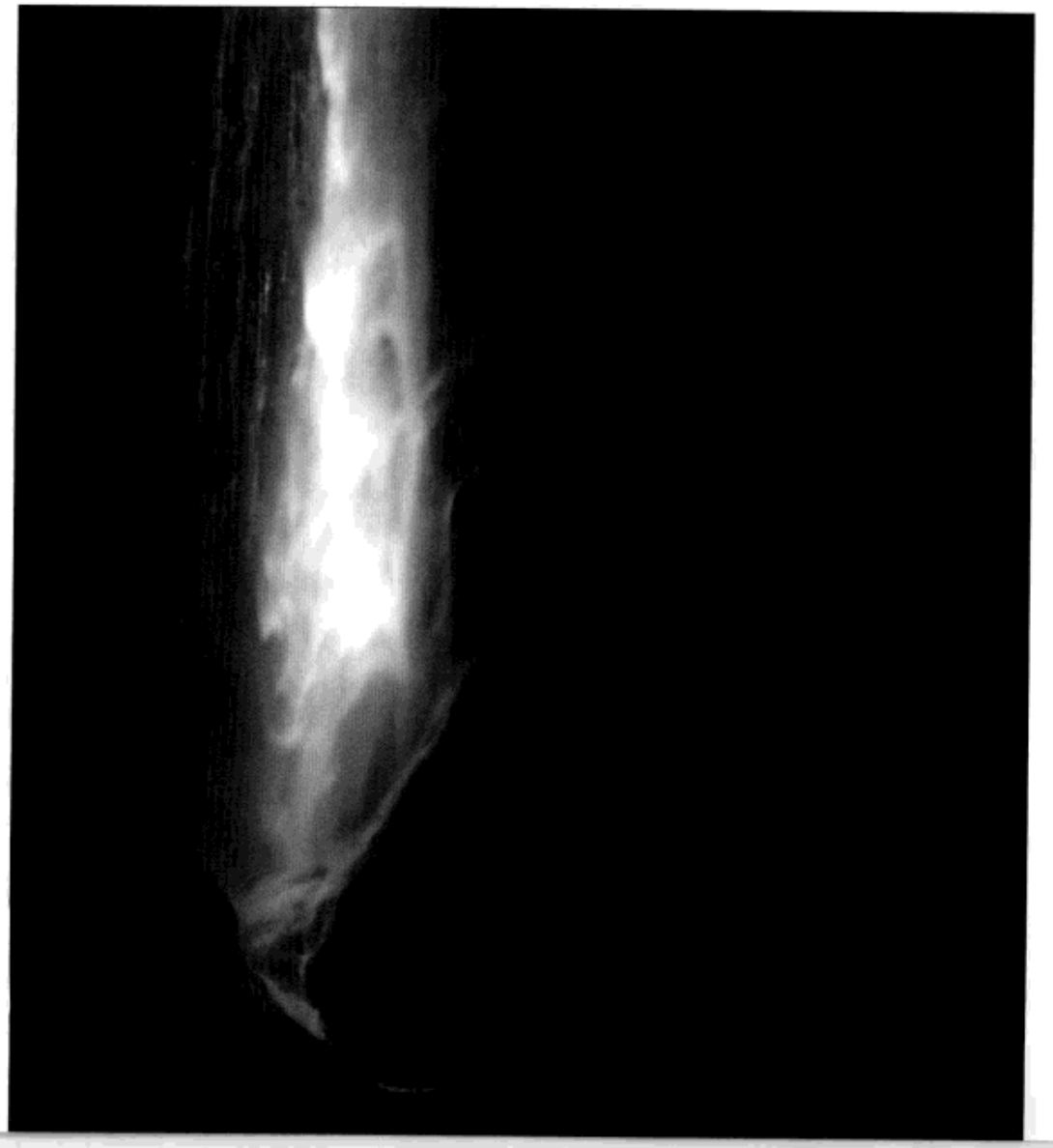
1 工作照片（working print）只是印放过程中的中间产品，与最终作品（fine Print）相对。

当然，一致性是制作出成功照片的关键之一。在遮挡或加光处理中，我们会用到多种工具。首先就是节拍器。有些放大机的定时器会发声，可以辅助你进行计时。如果你的定时器并不具备这一功能的话，你可以去乐器店购买一个节拍器。

利用滤镜遮挡与加光

你还可以用反差滤镜代替不透明的遮光片进行遮挡和加光。使用滤光镜可以让你看到遮挡的区域，而不只是一片移动的阴影。此外，如果你使用可变反差相纸的话，利用滤镜遮挡还可以选择性地改变遮光区域的反差。这是改变影像中反差的最简单，也是最容易的方法。当你采用4号或5号的品色滤镜进行遮光处理时，你同时也增加了该区域的反差。

使用滤光镜可以让你看到遮挡的区域，而不只是一片移动的阴影。



选择性反差遮挡处理增加了瀑布与岩石的反差。一片4号反差滤镜被制成了形状对应的遮挡工具。这样不仅减弱了照片中瀑布区域的曝光量，而且还增加了其反差，使它显得很耀眼

摄影师：格伦·兰德

这样可以使被遮挡区域显得更加明亮、闪耀。如果你只希望提亮而不想改变反差的话，可以使用中灰密度镜来进行遮挡。

如果你打算在对照片的高光区域进行加光处理时使用反差滤光镜的话，那么就选择0号或1号的黄色滤镜并结合加光工具使用。低反差滤镜可以增加高光区域的微妙影调变化。如果是对画面中比较深暗的区域进行加光，使用4号或5号的品色滤镜可以保留暗部的大部分细节而不是让暗部死黑一片。

预感光

在前面的章节中，我们提到过可以通过给胶片施加低于最低密度值的平均曝光来改变弱光在胶片上的表现。这种预先曝光处理同样也是暗房印放中经常使用的手段，被称为预感光。胶片的预先曝光是针对暗部细节，但对于相纸的印放过程，影响的是高光区域。通过对相纸增加少量曝光（低于最低密度值），我们可以将最小密度的有效曝光点降到一个较低的水平。这样就只扩张了相纸最小密度区域的曝光范围。预感光不会对照片的细节或暗部区域产生明显的影响。它既可以用于对影像的整体控制，也可以只对局部进行调整。

为了确定能产生出高光细节的预感光的曝光量，我们需要在试条上作预感光测试。将负片从放大机上取下，从而确保你在白光或是通过滤镜的光线下进行曝光。

预感光能够与任何滤镜搭配使用。预感光的作用与高号滤镜（4号或5号）的作用刚好相反。为了增加预感光的效果，你可以使用低号滤光镜（0号或1号）。用非常弱的光量对试条进行曝光。重要的是，一定要知道所用的曝光量。这一点对于你接下来要进行的正式曝光很关键，它确保相纸上还能呈现出纯白，而不是全都铺上了一层灰色。相纸经过显影以后，你就可以根据恰好不会在试条上显示出曝光痕迹的那次曝光来决定预感光的曝光量。如果试条上所有的级别和纸基相比都表现为灰色，那么你就需要用更低的曝光量来再次进行试条测试，可以用更短的曝光时间或缩小光圈。

这种预先曝光处理同样也是暗房印放中经常使用的手段，被称为预感光。

摄影师：克里斯托弗·布劳顿

漂白

照片漂白与衣服漂白完全不同。在影像处理过程中，显影液将已经曝光的卤化银转化为黑色的金属银。铁氰化钾是很强的照片漂白剂，它能够将已经显影的金属银重新转化为银的化合物。漂白液里通常也会加入溴化钾。将已经显影的银转化为银的化合物意味着定影液会溶解照片中已漂白的区域。我们可以在定影结束后用铁氰化钾漂白或直接使用Farmer减薄剂（它的溶液中包括了漂白剂与定影剂）。

由于漂白用于定影之后，所以漂白只能够对已经变黑的银产生作用，它会均匀地对影像的全部影调产生作用。漂白剂对照片上影像密度的减薄作用，对最低密度的影响比对最高密度大。随着照片上影像的减薄，最小密度将会移动到原本照片中的浅灰部分。

为了增加预感光的效果，你可以使用低号滤镜（0号或1号）。

当最小密度因为减薄了整体影调而发生偏移时，最大密度区域却几乎保持不变。最大密度为最大黑的90%，而漂白只能使其发生10%左右的变化。由于最小密度区域的曝光值降低比例比最大密度区域更大，因此漂白处理可以拉开照片中高光区域和其他部分的差异。其视觉效果就是增大了反差。

摄影师：大卫·鲁德曼

摄影师：格伦·兰德

漂白可以用于照片的整体处理，也可以用于局部控制。当漂白只是应用于照片的某一局部时，它的作用就像对该处进行遮挡处理。对照片的某一小块区域进行漂白，你会用到水槽、小软管或水龙头，用于冲洗照片上需要处理的区域。无论是定影之后再漂白或直接用Farmer减薄液处理，你都需要用流动的清水来控制需要漂白的区域。将照片放在一块平板上，倾斜放置，然后用从水管流出的清水对需要漂白处理的区域进行冲洗。然后用棉签或水彩笔将漂白溶液涂到需要处理的区域，反复涂抹使这一区域的影调慢慢变亮。如果你使用的是漂白/定影工艺的话，需要对漂白的区域进行定影之后，你才能看到漂白效果。

负片的加厚/调色处理

与漂白处理一样，加厚也能用于全面或局部影调控制。加厚剂不仅能够加深负片，而且还能够增加负片的反差。加厚液通过与负片上的银原子进行络合生成不溶于水的化合物，所以它能够产生出更多的密度。大多数加厚剂会根据负片中呈现出的银含量而成比例地增加密度。这就意味着负片中的暗部比较薄的区域能获得更多的密度。这和没有明显增加颗粒的情况下进行显影过度所产生的效果十分相似。此外，硒调色剂也能用于这种目的。

如果你只希望对负片的一小部分进行加厚的话，需要用细笔尖的画笔、观片台以及硒调色液。在调配硒调色液时，将1份快速硒调色液与1份海波清洗液的工作液进行混合。海波清洗液用于代替清水对硒调色液进行稀释，因为它可以更有效地渗透到负片之中。干燥的负片放在水平的观片台上，你需要把溶液涂在胶片上你希望增厚的区域。处理时一定要非常小心，因为一旦硒元素接触到胶片，它对胶片密度的改变就是永久性的。通过使用这一技术，你可以实现与使用品色滤镜遮挡处理相似的效果。

漂白可以用于照片的整体处理，也可以用于局部控制。

摄影师：克里斯托弗·布劳顿

负片中的暗部比较薄的区域能获得更多的密度。

第10章

区域系统理论在数字摄影中的应用

数字摄影非常具有吸引力。它使摄影师可以完成以前根本不可能做到的事情。在数字摄影中，你可以进行无数次的曝光和删除，但这并不意味着你可以随心所欲地拍摄，而忽视正确的曝光——而它对后期处理至关重要。

那么数字摄影师能怎么从区域系统理论中受益呢？或许最重要的是，我们必须用区域系统理论来指导整个操作过程。在我们在进行曝光计算并按下快门之前，必须考虑整个摄影过程的最终输出结果。区域系统理论对

摄影师：格伦·兰德

数字摄影具有很大价值，因为它可以指导我们采用系统的方法更好地对拍摄场景进行描绘。

摄影师：克里斯托弗·布劳顿

区域系统理论的核心就是预想。如本书之前所述，预想是基于你对拍摄场景在最终照片上的效果的假设之上而形成的。而在数字摄影中，没有规定说你必须放弃这种思考方式。无论是胶片摄影还是数字摄影，预想都是制作出好照片的主要因素。

要想精确地预想影像效果并制作出符合自己要求的照片，我们需要了解数字拍摄的各个环节和输出过程是如何控制的。

数字摄影在运用区域系统理论时的问题

当今数字摄影的局限性是什么？这是我们必须要考虑的事情。首先，也是最重要的，数字影像传感器对白色的捕捉具有一定的限制。无论是CCD还是CMOS，传感器都有一个严格的最大可记录光线范围。当光线强度达到了影像传感器能够记录的最大限度时，它就会停止记录或向相邻的像素扩散（我们称这种现象为“高光溢

摄影师：克里斯托弗·布劳顿

出”）。影像传感器一旦达到记录极限，完全曝光的像素与曝光过度的像素之间就不存在什么差别了。所有达到或超过纪录极限的像素都将记录为没有细节的白色。尽管有些摄影师相信使用RAW模式，可以在后期处理对影像进行修正，但是曝光过度的问题在数字摄影中是不可能校正的。

第二个应该考虑的因素就是影像传感器的动态范围。我们可以将动态范围定义为有层次的最亮影调和有影纹（并非噪点）的最暗影调之间的差距。胶片能够通过显影来改变可捕捉到的有效光线范围，但是数字影像传

摄影师：格伦·兰德

摄影师：格伦·兰德

感器只有一个固定的最大动态范围。我们可以在这个动态范围内进行工作，即使在电脑中进行文件的后期处理时，也不能超出这一动态范围。

在数字摄影中存在着一个错误概念，那就是如果你使用16位文件格式，那么你就可以获得16挡的动态范围。打个比方，如果我们将一根米尺(长度为1米的尺)当作动态范围，我们可以将它划分为100厘米。然而，动态范围却是没有改变的——改变的只是计量单位。这与影像传感器捕捉光线的原理是相同的。如果影像传感器捕捉到的光线具有12挡的动态范围，12挡就是我们上面所说的“米尺”。如果我们采用8位通道划分动态范围，那么在纯白色与纯黑色之间分成了256个亮度级。然而，如果我们使用16位通道的话，就等于纯白与纯黑色之间分成了65536个亮度级。尽管对于后期影像处理来说，16位通道会更好，但与同一影像传感器提供的8位通道相比，这一设置并不能提供更大的动态范围。

另一个需要解决的问题就是，当考虑影像的输出时，有时候还需要有一点噪点。噪点表现为影调区域中的随机出现的突兀斑点。除非噪点的反差特别大，它一般不太引人注目或令人讨厌。数字打印机需要一些噪点来防止画面出现色调分离。当少量的噪点出现在整个影调范围中时，在暗部区域中会最为明显。

为了防止高光出现色调分离并允许出现适当的噪点，最好采用12~242的输出影调范围，而不是0~255的全影调范围。如果影调范围的最小值是12，那么就会产生足够的暗部影调使得噪点不太明显。而将242作为影调范围的最大值，则可以防止色调分离现象，保证高光区域的细节表现。这个缩小了的影调范围（12~242）大约有7.5挡输出范围，而这一范围也刚好与照片喷墨打印机的潜力相匹配。

在使用胶片相机与数字相机之间存在着两个重大的不同，这需要我们认真考虑。第一个问题，胶片比数字拍摄能获得更大的动态范围。如本书前文所述，黑白胶片经过控制最多能够产生出17挡动态范围。

噪点表现为影调区域中的随机出现的突兀斑点。

而对于数字影像传感器来说，其动态范围是固定的，其范围大约在11挡~14挡，这取决于影像传感器的类型和生产厂家。这就意味着胶片可用于超出数字摄影动态范围的明亮的光线条件。

摄影师：克里斯托弗·布劳顿

基于胶片的区域系统理论与数字区域系统理论之间的另一个差异就是用数字技术能够拍摄彩色影像。另一方面，当使用胶片时，区域系统理论只能用于处理黑白影像。因为当彩色胶片显影过度或显影不足时，会改变色彩平衡，这一点限制了我们对反差的控制。

我们将超出数字影像拍摄范围或输出限制的色彩称之为“溢出的色彩”。在拍摄时发生色彩溢出的原因大致分为：（1）拍摄场景中的光线过暗，除了噪点之外记录不下任何信息；（2）亮度太高，超出了影像传感器的记录能力。而在输出时，当打印机已经分辨不出接近于黑色或白色的影调之间的差别，这也是色彩溢出。例如，如果你使用喷墨打印机来打印照片，那么只能表现7挡的动态范围，超出可打印范围的细节则都会损失。

摄影师：大卫·鲁德曼

确定数字区域系统的构成

本章前面提到过预想是确保拍摄出优秀数字影像的关键，就如同对胶片拍摄一样。在区域系统中有几个方面同样也可以用于数字拍摄中，包括反射强度之间的关系、区域、曝光控制，以及考虑输出的重要性。

从纯白与纯黑之间的影调范围中相邻影调区域之间都相差1挡曝光，这一点对于胶片和数字拍摄来说都是相同的，我们

胶片比数字拍摄能获得更大的动态范围。

也可以认为在它们实际的动态范围里同样存在这样的关系。在大多数情况下，一个影像传感器的动态范围足以覆盖拍摄场景的光线范围。因此，在曝光中进行区域选置是完全可能的。数字拍摄与胶片拍摄一样，曝光每增加一挡就会使测光部位上升一个区域，同样，曝光每减1挡，测光部位也会下降一个区域。这一点也同样适用于彩色数字影像之中。和胶片一样，数字影像的中间影调区域提供丰富的影像信息，暗部区域体现出色彩的浓烈丰厚，高光区域为影像增加了亮点。

测试

预想是确保拍摄出优秀数字影像的关键，就如同对胶片拍摄一样。

对于数字拍摄来说，我们应该着重考虑高光区域的曝光，而不是把暗部测光作为曝光标准。当使用胶片时，我们通过胶片感光度测试来优化我们的拍摄。而进行数字拍摄时，我们同样需要对影像传感器的曝光指数（EI）进行测试。胶片对过曝的宽容度要大于影像传感器，所以我们还需要测试影像传感器对曝光过度的宽容度。

摄影师：格伦·兰德

影像传感器的最佳曝光指数测试与胶片速度测试区别不大。要进行测试，你还需要以下用品。

1. 一个测光表，用于测量场景光。（例如：入射光测光表，也可以使用反射光测光表对18%的标准灰卡进行测光）。
2. 一块测试卡，应由白色、18%的灰色以及黑色区域组成，并且有足够大的尺寸，从而确保便于在图像编辑软件中进行测量，也可以把多张单独的白卡、灰卡或黑卡拼在一起使用。
3. 一位模特。模特应该穿带肌理的白色衬衣或毛衣。如果需要的话，也可以在模特的肩上搭一块白色的条纹粗大明显的布料。
4. 相机必须设定为手动模式，从而可以使你可以调节快门速度与光圈。文件格式设为RAW。

为了确保测试操作正确，可按以下步骤进行。

1. 找到或创建一个光照均匀并且背景影调较深的拍摄场景。如果在背景比较明亮或逆光测试的话，其结果就不会精确。
2. 把测试卡固定在支架上，靠近模特脸部。只有当测试卡平面与影像传感器平面（相机的后背）平行时才能获得精确的测试结果。此外，还要确保你能够看清白色布料上的细节。
3. 检查照射在模特和测试卡上的光线是否为漫射光。一定不要在直射光下进行测试。
4. 在测光表上设定的感光度必须与相机选择的感光度相同（为了减少噪点影响，建议使用ISO 100或更低的感光度来进行基础测试）。
5. 用入射光测光表测取读数并记下光圈值与快门速度。
6. 用反射光测光表测取白卡区域的读数，然后用它来减去入射光测光表的读数（第5步所得），所得出的结果可以用于确定最佳曝光值。
7. 在第5步获得的测光表读数的基础上提高两挡进行曝光。
8. 把光圈缩小1/3挡，然后再进行第二次曝光。如果你的镜头只能按1/2挡调节，那就每次缩1/2挡进行测试。记录下每次曝光的信息。
9. 再降低1/3挡曝光（或1/2挡）并进行曝光，重复进行直到完成4挡的测试范围为止。

测试设置

摄影师：蒂姆·迈耶

你可以使用图像编辑软件中的色彩采样工具来读取白卡部位的数据，以确定相机真正的感光度。把图像转化为灰度文件，对所有图像的白卡部位读出一系列的数据。把图像转为灰度不包括调整图像的白点。当图像的白卡部位（没调整过曝光）读出的数值接近245时，则表明这就是正确的曝光了。

如果你把白点的亮度值按照最高曝光到最低曝光进行排列的话，你会发现白点的亮度值最接近于245的曝光值也就是最接近于测光表的感光度设置的曝光值。最佳感光度设置（曝光指数）就是与相机感光度之间相差的挡数。如果曝光指数低于测光表设定，你必须减少曝光。相反，如果曝光指数高于测光表的设置，你就必须增加曝光。很明显，这一方式只有用相机手动模式并使用测光表时才能进行有效地测试。此外，记录下白卡与有细节的白色部位的测光读数也是一件非常重要的事情。

要确认你的相机的最高曝光过度量，即确保高光区域还能记录下细节的最高曝光量，先按新的曝光指数设定测光时的感光度，并连续观察曝光过度时的照片。为了避免高光溢出，你可以使用图像编辑软件来调整曝光，并将白卡的数值设为242左右。这些工作完成之后，放大并观察白色布料，并查看细节损失，色彩偏移，色调分离以及色彩的边缘效应。通过这样，你也可以了解自己的相机在高光区域不损失细节或图像质量没有明显下降的情况下，所能够承受的最大曝光过度量。这个结果无论对在手动模式或任何一种自动模式都适用。

由于是对白卡测光获得的曝光读数，所以当你对高光区域进行测光时，必须在这一基础上增加挡数来进行曝光。如果白卡的测光读数高出曝光指数下的正常曝光2⅓挡的话，而可接受的曝光过度量为1挡，那么正确的曝光值就应该是对图像最亮点进行测光的读数基础上增加3⅓挡的数值。

左图的两个例子分别表现出了正常曝光（上图）与过曝2挡（下图）所产生的效果。我们的目标就是找出图像中高光区域还能保留细节的最高曝光值

摄影师：蒂姆·迈耶

根据不同测光表读数之间相差的挡数而确立的曝光指数是高光曝光的调整值。这可以将高光区域置于溢出界限之下。

摄影师：格伦·兰德

数字区域曝光

虽然区域系统理论在胶片摄影和数字摄影中都能得到应用，但是它们之间也存在着一些差异。它们就是曝光点和图像处理。对于胶片来说，我们曝光时要保证暗部细节的表现，所以要对暗部进行测光来确定曝光数值。由于数字对曝光过度的宽容度相对较小，所以我们必须着重考虑高光部分的曝光。对于数字拍摄来说另一个不同就是它不需要显影。

基于上述考虑，我们发现高光区域的曝光对数字影像的影响最大。而图像编辑软件让我们可以修改影像的拍摄数据，还可以对图像的特定区域进行提亮或压暗处理。

但是需要注意的是，如果曝光过度，那么白色与任何光

合适的选择

世光 (Sekonic)L-758DR 测光表可生成各种曝光数据（包括：曝光指数、曝光过度信息以及相机的动态范围）。当你采用数字相机并按照区域系统理论进行拍摄时，它可以为处理所有所需信息提供极大的便利。

源之间就没有任何差别。压暗曝光过度区域不可能增加其细节，只是降低影调而已（变成灰色调）。

无论数字拍摄还是胶片拍摄，其在环境中的使用方法比较相似。我们当然也可以用区域选置的办法来确定图像中的关键区域之间的关系。如前文所说，一挡曝光的变化就等于一个影调区域的变化。在数字区域系统中，当我们对选中区域进行处理的时候，我们必须首先考虑图像高光区域的效果。如果移动一个特定的区域会使高光区域出现曝光过度的情况，那么最好在图像编辑软件中对它进行局部影调调整。和胶片不同，数字图像会在整个影调范围内保持其曝光 / 区域的关系不变。因为胶片的曝光特性曲线是S形的，而数字拍摄的曝光特性曲线在整个影调范围内都呈直线状。

压暗曝光过度区域不可能增加其细节，只是降低影调而已（变成灰色调）。

摄影师：格伦 · 兰德

摄影师：格伦·兰德

但是，数字拍摄的特征曲线会突然地在其白色与噪点极限处消失，而对于胶片来说，特性曲线在超过曝光与影调区域的线性区之后仍然会延续。

其次，需要考虑的问题就是根据场景光照情况预先决定负片的显影方式。当用胶片拍摄时，显影方式就是

所谓的“N”值。但对于数字拍摄来说，我们只需要考虑如何来处理曝光，以确保高光区域不出现曝光过度的情况即可。

使用数字区域系统

当我们在数字摄影中运用区域系统理论时，我们必须使用统一的方式使光照条件与数字拍摄的潜力相匹配。我们确实可以通过拍摄与图像编辑软件来移动一些影调区域，但是最好还是采用针对整个场景的正确曝光。因为我们需要对高光区域进行处理，而且也无法在最终的作品中把曝光过度的区域表现出来，所以我们只能在曝光中调整图像的高光区域，而对于图像的其他区域则采用图像编辑软件进行相应地调整。

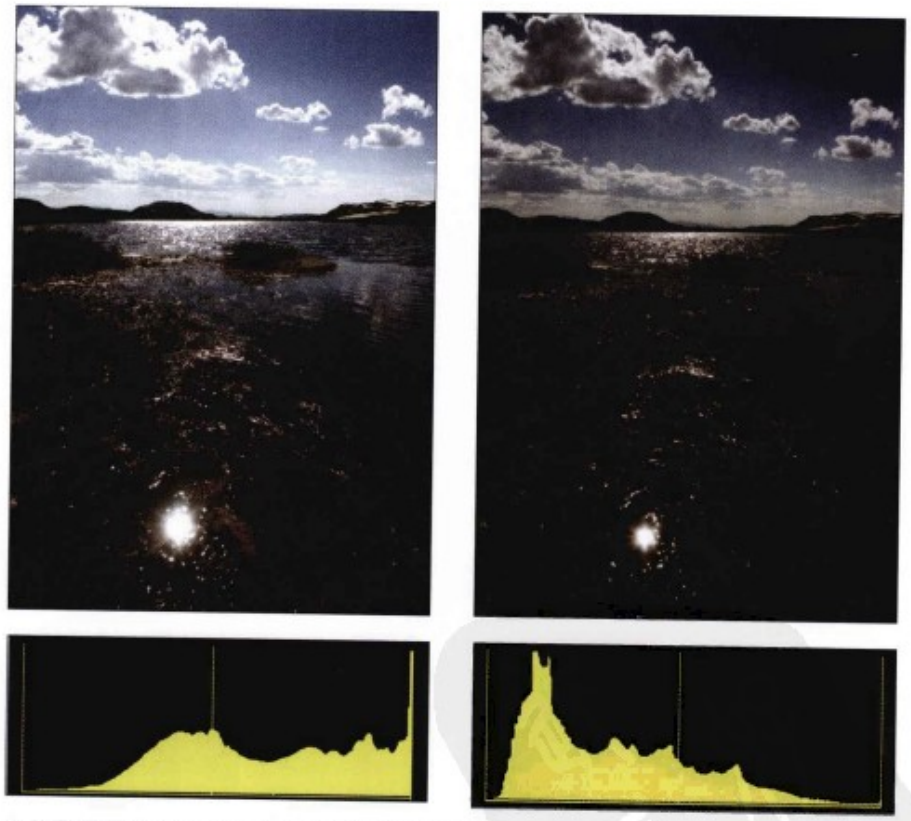
1. 将曝光指数输入到测光表中。把根据影像传感器测算出的曝光指数输入到测光表中或相机的测光系统中。

2. 确定高光。对图像中希望保留细节的最亮的点进行测光，这一点应位于低于白色的最后一个影调区域（9区）。图像编辑软件可以提亮暗调，但不可能从曝光过度区域中找回细节。基于这一原因，对于数字拍摄来说，针对高光曝光是最重要的。

3. 确定重点暗部。对图像中最暗的点进行测光，比这点还要暗的区域则已经没有暗部细节。

4. 确定拍摄动态范围。计算第2步与第3步的结果之间相差的挡数。

5. 设定曝光。如果动态范围为12挡或更少的话，那么影像传感器就完全能够



左侧的图像是根据入射光测光表的读数（f/11，1/125s）拍摄而成的，右侧的图像则是利用高光曝光调节（f/22，1/125s）拍摄而成的。左侧图像的直方图显示有大量像素位于或超过了最大曝光数值范围，而只有少量像素位于图像的暗部范围之内。右侧照片的直方图则基本覆盖了整个影调范围，画面中只有一个很小的亮斑，是太阳的倒影。这就意味着右侧的图像能够通过其捕捉到的动态范围来表现出场景的所有影调。尽管这两幅图像都不符合我们的预想效果，但右侧图像所包含的信息可以通过图像后期处理最终实现图像预想效果

摄影师：格伦·兰德

捕捉下所有的影像。在这些条件下，必须以高光区域的测光值作为曝光标准。即使动态范围在影像传感器的捕捉范围内，其高光区域也是最关键的。

6. 超出动态范围的曝光。如果动态范围超出了影像传感器的能力，通常超过12挡曝光，你就需要选择牺牲某一部分——高光细节或暗部细节。（这种情况一般发生在日照强烈的沙地或有浓重阴影的雪地上）如果阴影区域的细节更重要的话，你就需要增加曝光使暗部细节充分表现出来。但这样会使高光区域出现死白。如果高光细节更加重要，就采用高光曝光调节。

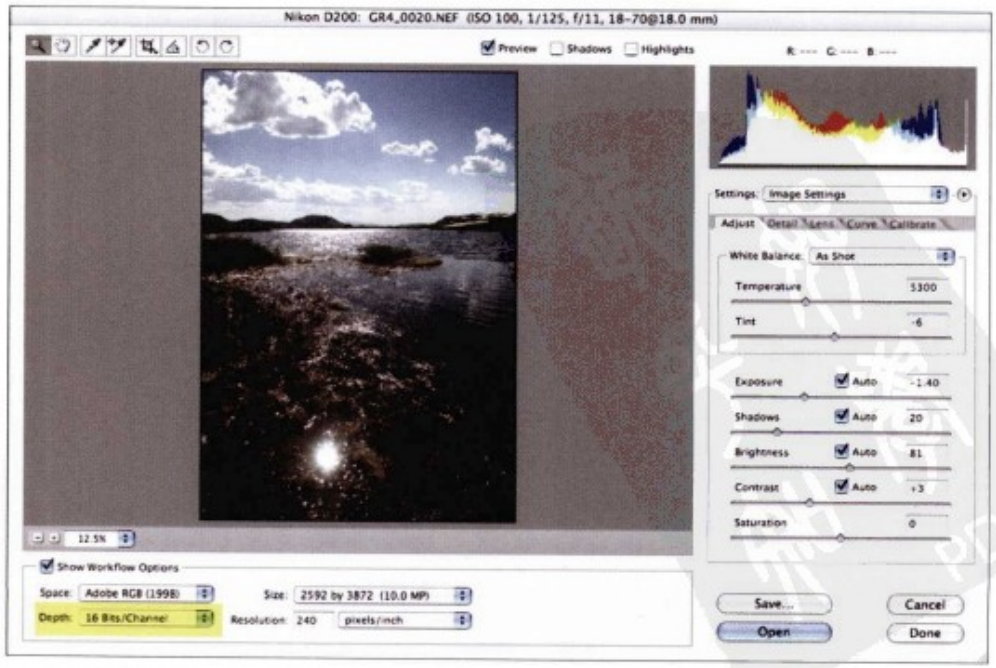
采用RAW模式拍摄可以最大程度地保留影像的潜力。

还有一点很重要，采用RAW模式拍摄可以最大程度地保留影像的潜力。其他的文件格式，特别是JPEG（一种图像压缩格式），在打开文件时，它会导致图像信息的损失。此外，RAW文件还可以把捕捉到的动态范围完整地储存起来。不过图像编辑软件中的RAW转换器会将捕捉到的动态范围展开为16位文件，就如同我们在电脑屏幕上看到的一样，RAW模式是拍摄到的影像的最佳表现方式。

图像后期处理

如果拍摄到的图像中高光区域没有出现曝光过度的话，就可以使用图像编辑软件来提亮暗部区域并生成符合预想图像效果的图像（注意：Photoshop CS2与CS3都提供RAW转换功能。以下的图像处理中，我们将使用CS2来进行图像后期处理并列出了与CS3不同的操作过程）。

处理过程比较简单。首先，图像应该在16位通道中处理（在Camera Raw对话框中，从下拉菜单中选择色位深度。在Photoshop CS2中，选择图像›模式›16位通道）。



在Adobe Camera Raw中，黄色高亮区域就是色位深度选项所在位置

选择这一设定并不会扩大图像的动态范围，但是可以防止图像中细节的损失，因为如果从拍摄时的动态范围打开图像，它会被压缩为8位通道的。

当图像在Camera Raw对话框中打开时，如实地反映了拍摄场景的光线效果。不管曝光控制的情况，图像会尽可能地以16位的形式展开。这意味着图像的直方图会表现为以16位形式拍摄的图像文件。如上所述，事实并非如此，实际上是对捕捉到的光线进行分割，并且以16位通道的形式传送到转换器。

在Camera Raw对话框中，你可以找到滑块来调节图像的曝光、阴影、亮度、反差与色彩饱和度。这些控制功能可以帮助你调整图像的光线水平并达到自己预想的图像效果。需要注意的是，只有不选自动调整的情况下，才可以手动控制上述选项。

曝光调节滑块可以用来调节图像的动态范围。将滑块左移可以增加图像中暗部影调区域的面积，将滑块右移可以增加图像的整体亮度。

阴影滑块可以固定高光点，使你只能对图像的暗部影调进行调整。由于数字图像文件主要是针对高光区域进行曝光，所以这一功能可以对图像进行非常有效的调节。

亮度滑块可以固定阴影点，只对图像的高光进行调整。

反差滑块可以对图像中现有光量的分布进行整体性地调节，使我们可以最大限度地利用输出影调范围。

色彩饱和度滑块对图像中已经捕捉到的光线的影响很小。将其移到最左端（-100），图像就会变成灰度图像，如将其向右端（+100）移动，将会逐渐提高图像的色彩饱和度。

你需要通过实践才能找到曝光效果最佳的控制方式。以下是获取最佳图像效果的基本调节步骤。

1. 将曝光滑块设定为0，从而使图像的曝光尽可能地接近拍摄时图像的曝光。注意：如果直方图的大部分数据都位于直方图的右侧（高光区域）或左侧（暗部区域）的话，图像就会出现过亮或过暗的效果，这就需要对曝光进行调节。

2. 对阴影滑块进行调节，直到直方图中的图像非常接近最左端但又没有真正达到。因为直方图的最右端是固定的，所以移动滑块只能够对暗部进行调节。

3. 移动亮度滑块对图像的关键区域进行调节以获得理想的效果。因为直方图的最左端是固定的，所以移动滑块只能对高光区域进行调节，直到直方图中的图像非常接近最右端但又没有真正达到。

4. 调节反差滑块用以增加或减弱图像最暗与最亮区域之间的影调差异。当滑块向右移动的时候（产生正数），图像的反差增加。当滑块向左移动的时候（产生负数），图像的影调范围更宽，但反差减弱。更宽的影调范围可以获得更理想的输出。

5. 将色彩饱和度滑块向右移动能够增加图像的色彩强度，但必须很谨慎地使用，因为它有可能产生出不真实的场景影像。将滑块移动到最左端的话，你就得到了一个灰度图像。尽管这种调节方法十分简单，但是还有很多其他彩色转黑白的方法可以产生出更好的图像效果。

6. 一旦预览的图像看起来比较理想的话，那就可以把图片重命名并另存为一个新文件。RAW转换器会对图像进行处理并以插值文件的形式进行存储。

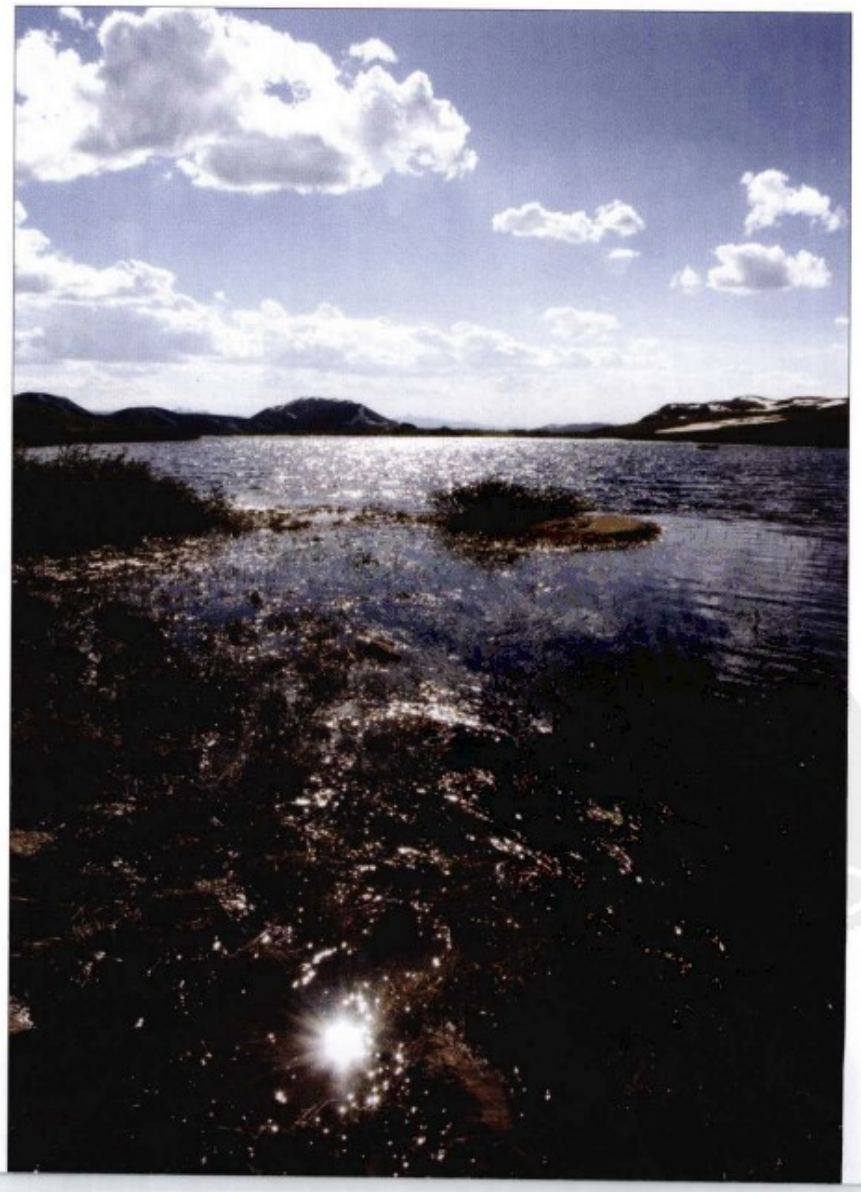
重命名图像文件可以确保你的原始RAW文件已经得到保存，并且没有经过图像编辑软件的任何调整。对原文件进行保护可以确保以后可以对图像进行再次编辑与调整。

在以下的内容中，将会讲述如何使用Photoshop CS3对图像进行处理。尽管其界面与一些命令的名称与CS2有一定差异，但是我们可以根据基本的操作步骤在CS3中对图像进行处理。

增强对图像效果的控制

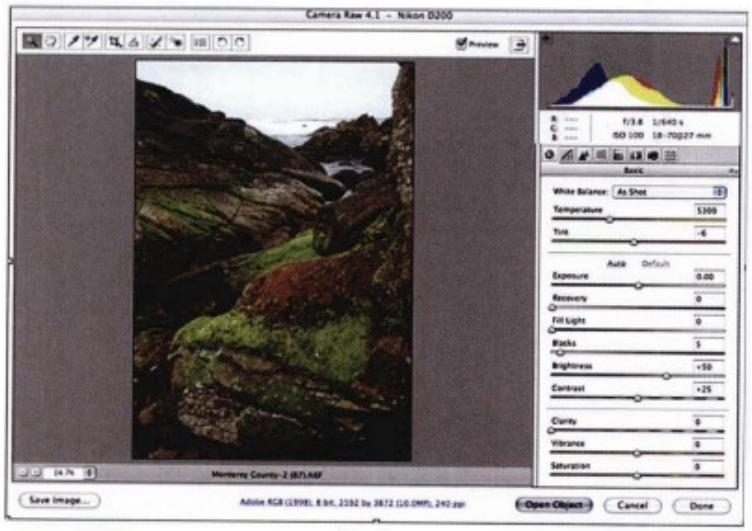
阴影、亮度以及曝光控制滑块可以非常方便地增加细节，我们通过这种使图像“曝光不足”的方法，来降低图像高光区域曝光过度的机会。

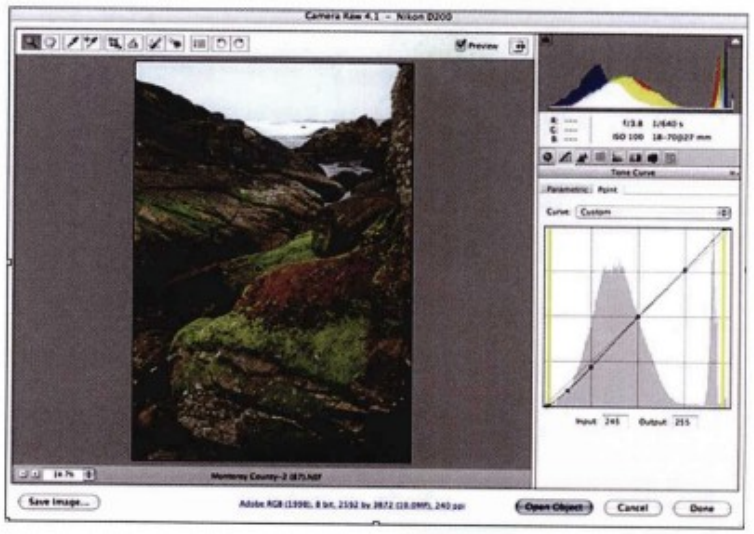
色彩饱和度滑块对图像中已经捕捉到的光线的影响很小。



此图的效果十分符合预想效果。图像中所有区域的细节，包括阳光在水面的反光都十分清晰。虽然太阳的反光超出了影像传感器的感光度，但云层以及暗部的细节都被记录下来了

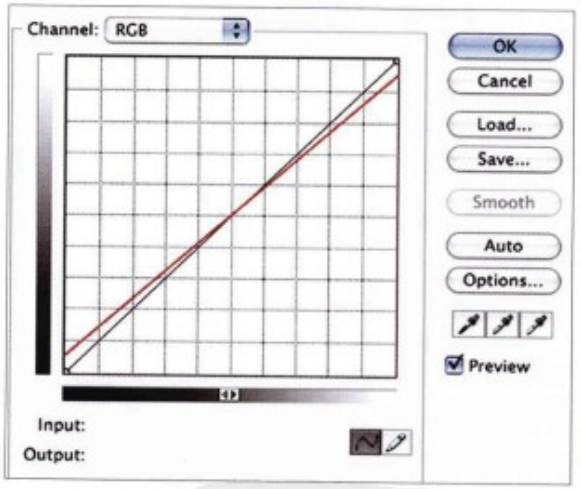
摄影师：格伦·兰德





左上图 CS3中的曝光控制功能与CS2几乎相同，不同的是它用填充光控制替代了CS2中的阴影控制功能，它同样都是保持高光点不变，但允许你调整图像的暗部。CS3中对亮度、反差以及色彩饱和度控制则与CS2完全相同。**右上图** 黄色线条确定了曲线末端的最大可调整量，从而确保对影调范围最大限度的利用。当曲线上3/4处的调节点移动到7/8处时，并把位于1/8的调节点向下移动，图像就变成了最终的效果。**右图** 为使曲线能最大限度地匹配喷墨打印机的输出能力，对曲线的两端按图中红线所示的方式各调整5%。**下页图** 根据预想效果经过合适的曝光与图像调整之后所获得最终照片。浪花中丰富的细节以及岩石深暗丰富的影调都表现出来了

摄影师：格伦·兰德



在CS3中可以进行高级曲线调整，实际上，此前所讨论的各种图像编辑功能（色彩饱和度除外）都可以通过曲线调整来实现。当曲线功能被激活时，曲线可以叠加在图像的直方图上显示。要编辑曲线，你可以点击位于对话框左上方的“点”图标，然后单击并拖曳曲线对图像的高光区域、中间影调以及阴影区域以及反差进行调节。

在默认设定的曲线中（图像的色彩空间为RGB），将曲线中心点向下拉可以压暗图像的影调，向上拉就可以提亮图像的影调。如果把曲线右上段往上提，并把左下段往下压的话（形成S形曲线），暗部区域的细节将会变暗，高光区域的细节将会被压缩并且影调更亮，这样的调节可以使图像的反差更加强烈。如果需要的话，你可以单击锚点并直接拖离曲线来消除锚点。

在曲线的暗部与高光区域的末端，端点位置的调整也可以用来改变高光（右侧端点）与暗部（左侧端点）的阈值并进行图像的影调压缩。

输出

数字图像的输出方式基本上有两种。第一种就是在线图片展示（例如：在网上展示或作为E-mail的附件）或者将图片写在CD或DVD上。当与客户共享数字文件或在电脑屏幕上展示图片时，你的文件和纸质照片同样有效（只要符合网络对图片分辨率的规定）。然而，大多数专业摄影师则需要制作出照片，这就给我们提出了一个新的挑战。

在数字影像传感器的图像捕捉能力与用于输出图像的打印机之间存在着一定的差异。例如：影像传感器有可能够捕捉到11挡的曝光范围，但是喷墨打印机只能输出7.5挡的影调范围，平版印刷机则只能产生3.8挡的表现能力。这一差距表示有一部分数字相机记录下的细节在打印中就会被剪切掉。幸好我们可以使用Photoshop的曲线功能来弥补这一差异——将曲线的顶部下降5%，底部上升5%即可。

高动态范围影像处理

当光线的范围超过了12挡曝光时，我们就可以使用高动态范围影像处理（HDRI）。一些新型图像编辑程序支持这一功能——把一系列不同曝光的影像叠加在一起。这要求将相机固定在三脚架上进行曝光。这一话题已经超过了本书的范畴，但是你可以在一些其他的关于图像编辑软件的书籍中，或者在英特网上输入关键词进行搜索来获取相关信息。

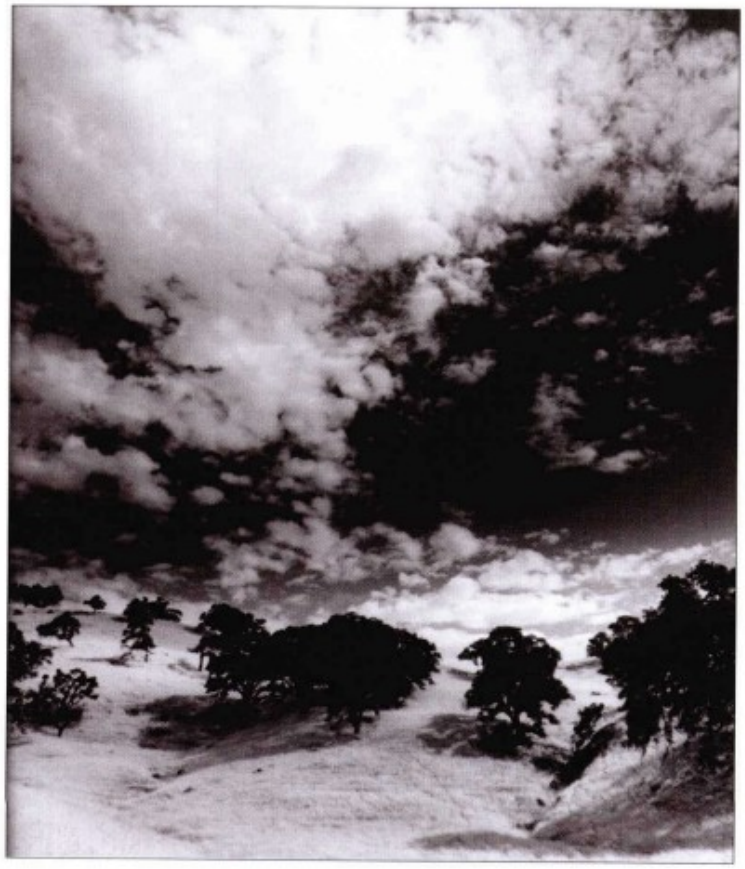
摄影师：格伦·兰德

结论

处理视觉语言的个人方式

对于视觉艺术家来说，共享视觉世界是十分富有诱惑力的。在摄影创作中，我们可以与照片进行交流并且还可以将我们的视觉感受展现给观者。此外，我们创造出的视觉语言要比言语更能达意。

我们都具有观察有趣或独特东西的能力，但是我们工作的重要性就在于促进视觉感受的有效交流。一张优秀的摄影作品要比拍摄对象或拍摄场景更具有展示性，所以你的图片必须要具有实质性的内容。如果图片的内容没有真实的价值，即便是仔细建立的视觉交流形式也会变得没有意义。掌握区域曝光法，然后增加图片的视觉交流，这是一种没有止境的修炼，因为所有的一切都会以视觉的形式呈现出来。



摄影师：格伦·兰德

通过阅读本书后得知，照片处理具有4个不同的方面。第一个也是最重要的方面就是对图像进行预视，然后才是图像捕捉，对照片进行所需的处理，最后是图片的展示。在照片处理中，用来增加视觉呈现的方法是必须的，所以不要随意进行替换使用。

由于我经过了测试并且获得了自己的处理方式与工具来表现自己的视觉感受，所以我的创造性并没有受到一些担忧（对是否能够在照片上表现出预视效果的担忧）的阻碍。通过掌握并依靠本书中所讲解的处理方式，我可以完全不受任何约束地通过自己的眼睛为观者展现出更加多彩的世界。此外，图像捕捉的方式已经成为了一个标准的步骤并融入到了图像捕捉到打印输出的过程之中，这就可以让我将全部的精力投入到我所感触到的世界之中并使用相机与纷繁的世界进行有效地沟通。

作者简介

格伦·兰德博士从1996年起在一些公立教育机构、社区学院以及大学中从事教学并担任管理工作。2001年起，他在美国加利福尼亚州圣塔巴巴拉市的布鲁克斯摄影学院讲授研究生课程，并担任代理研究生项目主任。在从事教育和学术研究以及咨询顾问之余，他重新组织和发展了艺术摄影、商业摄影、数字影像以及一些相关学科的课程设置。他的教学内容主要包括照明、商业摄影与艺术摄影。

格伦·兰德博士就读于普渡大学并获得了文学士与文学硕士学位。之后，他在辛辛那提大学主修教育空间心理学并获得博士学位，并以访问学者的身份在密歇根大学进行博士后的研究。从20世纪80年代初起，他的课外学术研究开始涉及数字影像方面。

他还担任了福特汽车公司、国际图片营销协会、芬兰教育部以及其他商业公司与公立大学的顾问。当T-max胶片刚刚问世时，他作为柯达公司的顾问为了推广和宣传这种胶片在各地举办了大量的讲座。

格伦·兰德博士的黑白照片被美国、欧洲与日本的30家博物馆所收藏，并被广泛地展出。他的许多照片还以报道图片、插图以及广告的形式被广泛出版。

他发表了许多摄影与数码影像题材的文章并进行了大量的讲座，课题涵盖了从商业摄影美学到摄影用光的技术细节等。现在，他不但撰写了多部著作，还定期为许多期刊供稿（例如：《摄影世界（Rangefinder）》杂志，他同时还担任了该杂志的特约编辑）。

图片提供者简介

克里斯托弗·布劳顿毕业于圣塔巴巴拉市的布鲁克斯摄影学院，主修专业摄影，并获学士学位与硕士学位。在其就读硕士期间，曾担任学院实验室的主任。1996年他正式成为该院的全职教师。 Broughton还担任了匹兹堡大学的名为“海上的一学期”项目的指导老师。此外，他还在《彼特森摄影》、《户外摄影师》、《数码摄影》以及《摄影与设计工作室》等杂志上发表过多篇文章，并且还担任了哈苏美国公司与柯达公司的特约讲师。克里斯托弗·布劳顿的黑白摄影作品在美国长滩市的Art Matters、Robin Fold、威尼斯海滩的Griffin以及卡梅尔的Silver Light等画廊均举办过个人展览。

大卫·鲁德曼从事摄影多年，并且曾向约翰·塞克斯顿等多位名师学习。大卫在加利福尼亚州的萨克拉门托工作，他的展览以及作品的出版都是在那里完成的。当他转向数码摄影时，他在黑白摄影中积累的丰富经验给予了他极大的帮助。

罗伯特·史密斯（硕士）是圣塔巴巴拉市的布鲁克斯摄影学院的一位资深教师，他担任全职教师20年，目前仍然在学院从事兼职教学工作。在到布鲁克斯学院之前，史密斯从事名人肖像摄影及广告摄影。他的作品强调光影的变化，多选择在自然的场景中，利用一些人类废弃物创造出令人意想不到的抽象效果。他的作品被一些收藏家、公司以及博物馆所收藏，并在许多个展与联展中展出。

封面
书名
版权
内容提要
序言
目录
第 1 章　入门知识
　变量与常量
　变量的控制
第 2 章　了解光线
　色彩与影调
　“观察”场景：人类的视觉与摄影
　光线的性质
第 3 章　分区标尺
　暗部区域（0 区、1 区和 2 区）
　细节区域（3 区、4 区、5 区、6 区和 7 区）
　高光区域（8 区、9 区和 10 区）
第 4 章　区域选置
　倒易律法则
　感光特性曲线
　区域的选置

选择性的测光方法
第 5 章　图解区域系统
杂光
影调关系
影调的扩张与压缩
第 6 章　显影
相纸
胶片
绘制胶片曲线
精确显影
第 7 章　拍摄
整体式区域控制
间距式区域控制
入射光测光
操作记录表
第 8 章　机内反差校正
滤镜
遮挡式曝光
预先曝光
倒易律失效补偿
利用倒易律失效进行影调扩张

第 9 章　高级暗房技术
总体控制
显影控制
可变反差印放
局部控制
利用滤镜遮挡与加光
预感光
漂白
负片的加厚 / 调色处理
第 1 0 章　区域系统理论在数字摄影中的应用
数字摄影在运用区域系统理论时的问题
确定数字区域系统的构成
测试
数字区域曝光
使用数字区域系统
图像后期处理
输出
高动态范围影像处理
结论
处理视觉语言的个人方式